

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-112674

(43)Date of publication of application : 21.04.2000

(51)Int.Cl.

G06F 3/06
G11B 7/004
G11B 7/005
G11B 20/10
G11B 20/12

(21)Application number : 10-292827

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.09.1998

(72)Inventor : ANDO HIDEO
ITO SEIGO
TAKAHASHI HIDEKI

(54) SUBSTITUTIVE AREA SETTING SYSTEM FOR DEFECTIVE AREA ON INFORMATION STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a system capable of stably performing continuous recording even when a large amount of defective areas exist on an information storage medium (DVD-RAM disk).

SOLUTION: A disk with a user area 723 is utilized. A physical address PSN(physical sector number) to indicate a physical position on the disk is set and a logical address LBN(logical block number) to logically manage information (recording data) to be recorded in the disk is simultaneously set on the entire area of the user area 723. When the defective area (defective block) generates in the user area 723, a file 3501 exclusive for substitution is set at an optional place where the logical address LBN is set as the substitutive area for the defective area. Thus, information recording for the user area 723 is continued by utilizing the file 3501 exclusive for substitution which is set in such a way.

[illegible]

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-112674

(P2000-112674A)

(43) 公開日 平成12年4月21日 (2000. 4. 21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 6 F 3/06	3 0 6	G 0 6 F 3/06	3 0 6 K 5 B 0 6 5
G 1 1 B 7/004		G 1 1 B 7/00	6 2 6 A 5 D 0 4 4
7/005			6 3 6 Z 5 D 0 9 0
20/10		20/10	C
20/12		20/12	
審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 66 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-292827

(22) 出願日 平成10年9月30日 (1998. 9. 30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 安東 秀夫

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72) 発明者 伊藤 精悟

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報記憶媒体上の欠陥領域に対する代替領域設定システム

(57) 【要約】

【課題】 情報記憶媒体 (DVD-RAMディスク) 上に多量の欠陥領域が存在しても安定に連続記録を行うことができるシステムを提供する。

【解決手段】 ユーザエリア723を持つディスクを利用する。ユーザエリア723の全領域に対してディスク上の物理的な位置を示す物理アドレスPSNを設定するとともに、ディスクに記録される情報 (記録データ) を論理的に管理する論理アドレスLBNを設定する。ユーザエリア723に欠陥領域 (欠陥ブロック) が発生した場合、この欠陥領域に対する代替領域として、代替専用ファイル3501を、論理アドレスLBNが設定された任意の場所に設定する。こうして設定された代替専用ファイル3501を利用して、ユーザエリア723に対する情報記録を継続する。

欠陥領域と代替領域とに記録される欠陥/代替領域
との対応についての Skipping Replacement と Linear Replacement 図の比較を

(a) 記録データ#1 記録データ#2 記録データ#3

User Area 723									
PCデータファイル 3500					代替専用ファイル 3501		代替領域		
記録データ 3441	欠陥領域 3451	記録データ 3442	欠陥領域 3452	記録データ 3443	記録データ 3453	...	欠陥領域 3458	...	欠陥領域 3459
記録データ#1	記録データ#2	記録データ#3	...	記録データ#4	記録データ#5	...	記録データ#6	...	記録データ#7
L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...
B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...
N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...
e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g

↑ 欠陥ECCブロック内の

先頭セクタ番号 (LBN)

3491

↓ 欠陥領域3451に対する代替処理 3455

↑ 記録領域3458の代替ECC

ブロック内先頭位置番号

(LBN) 3492

User Area 723									
PCデータファイル 3500					代替専用ファイル 3501		代替領域		
記録データ 3441	欠陥領域 3451	記録データ 3442	欠陥領域 3452	記録データ 3443	記録データ 3453	...	欠陥領域 3458	...	欠陥領域 3459
記録データ#1	記録データ#2	記録データ#3	...	記録データ#4	記録データ#5	...	記録データ#6	...	記録データ#7
L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...	L L ... L L ... L L ... L L ... L L ...
B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...	B B ... B B ... B B ... B B ... B B ...
N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...	N N ... N N ... N N ... N N ... N N ...
e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g	e e+1 e+15 e+17 e+32 e+33 e+48 f f+15 g

↑ 欠陥ブロック 1 前の代替

内先頭LBN

3493

↓ 代替領域 3455

LBN 3494

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報記録が可能な領域を持つ情報記憶媒体を利用するものであって、前記記録可能領域の全領域に対して前記情報記憶媒体上の物理的な位置を示す物理アドレスを設定するとともにこの情報記憶媒体に記録される情報を論理的に管理する論理アドレスを設定し；前記記録可能領域内に欠陥領域が発生した場合に、この欠陥領域に対する代替領域を前記論理アドレスが設定された任意の場所に設定可能とし；前記代替領域を利用して前記記録可能領域に対する情報記録ができるように構成したことを特徴とする情報記録方法。

【請求項2】 前記情報記憶媒体に対するアクセス頻度を制限するための情報記録単位を設定し、この情報記録単位に基づき前記記録可能領域に対する情報記録を行なう場合において、前記代替領域を、この情報記録単位毎に設定可能としたことを特徴とする請求項1に記載の情報記録方法。

【請求項3】 前記代替領域が、前記情報記録単位の末尾に設定されることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の情報記録方法。

【請求項4】 前記情報記憶媒体は所定のスペアエリアを持ち、前記欠陥領域が発生した場合に、このスペアエリアを代替処理に利用して前記情報記録ができるように構成したことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の情報記録方法。

【請求項5】 前記情報記憶媒体は所定のスペアエリアを持ち、前記欠陥領域が発生した場合に、前記スペアエリアの容量が前記欠陥領域の代替処理に間に合わない大きさなら前記代替領域の設定を行なうように構成したことを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の情報記録方法。

【請求項6】 前記欠陥領域が発生した場合に、前記代替領域の容量が前記欠陥領域の代替処理に間に合わない大きさならこの代替領域を利用して前記記録可能領域に対する情報記録を行ない、前記代替領域の容量が前記欠陥領域の代替処理に間に合わない大きさなら新たに代替領域を増設し、増設された代替領域を利用して前記記録可能領域に対する情報記録を行なうように構成したことを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の情報記録方法。

【請求項7】 前記代替領域の増設に必要な空き容量が前記記録可能領域に残っていない場合には、この代替領域の増設を行わないように構成したことを特徴とする請求項6に記載の情報記録方法。

【請求項8】 前記スペアエリアを利用した代替処理と前記代替領域を利用した代替処理とが別処理として扱われることを特徴とする請求項4ないし請求項7のいずれか1項に記載の情報記録方法。

【請求項9】 前記スペアエリアを利用した代替処理は

前記情報記憶媒体に対して情報の読み書きを行なう情報記録再生装置側で行われ、

前記代替領域を利用した代替処理は前記情報記録再生装置に対して情報の読み書きを制御するソフトウェアにより行われることを特徴とする請求項4ないし請求項8のいずれか1項に記載の情報記録方法。

【請求項10】 記録可能領域に対して物理的な記録位置を示す物理アドレスが付された情報記憶媒体を利用するものであって、

前記情報記憶媒体に記録される情報を論理的に管理する論理アドレスが設定され、前記記録可能領域内に欠陥領域が発生した場合にこの欠陥領域に対する代替領域が前記論理アドレスの設定された任意の場所に設定されている場合において、

前記論理アドレスに基づき前記代替領域を含め前記記録可能領域にアクセスしながら情報記憶媒体に記録された情報を再生できるように構成したことを特徴とする情報再生方法。

【請求項11】 記録可能領域に対して物理的な記録位置を示す物理アドレスが付された情報記憶媒体を利用するものであって、

前記情報記憶媒体に記録される情報を論理的に管理する論理アドレスを設定し；前記記録可能領域内に欠陥領域が発生した場合に、この欠陥領域に対する代替領域を前記論理アドレスが設定された任意の場所に設定できるように構成したことを特徴とする、情報記憶媒体上の欠陥領域に対する代替処理方法。

【請求項12】 記録可能領域に対して物理的な位置を示す物理アドレスが設定されるとともに、前記記録可能領域に記録される情報を論理的に管理する論理アドレスが設定され；前記記録可能領域内に欠陥領域が発生した場合に、この欠陥領域に対する代替領域を前記論理アドレスが設定された場所に任意に設定できるように構成したことを特徴とする情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、映像や音声などのデジタル情報を、欠陥が生じ得る情報情報記憶媒体に連続記録するための技術改良に関する。より具体的には、たとえば片面で4.7GB以上の記憶容量を持つ大容量DVD-RAMディスクに欠陥が生じた場合の、欠陥領域に対する代替領域設定システムに関する。

【0002】

【従来の技術】映像情報や音声情報が記録されている情報記憶媒体として、LD（レーザーディスク）やDVDビデオディスク等が既に市場に存在する。これらの情報記憶媒体は再生専用であり、実際の情報記録エリア内に欠陥領域が存在することは許されない。

【0003】一方、コンピュータ情報等を格納する書替可能媒体としては、DVD-RAMディスクがある。

この媒体には追加記録が可能であるが、記録エリアに欠陥領域が発生し得る。しかし、発生した欠陥領域に対する代替処理方法は確立されている。

【0004】DVD-RAMディスクにおいて、コンピューター情報記録時の欠陥領域に対する代替処理方法としては、リニア交替処理（Linear Replacement）が採用されている。このリニア交替処理は、欠陥領域があった場合、ユーザエリア（User Area）から物理的に離れた別の領域にスペアエリア（Spare Area）を設けてこのスペアエリア内に代替領域を確保し、ここに論理ブロック番号（Logical Block Number；LBN）を設定する処理方法である。

【0005】この方法では、次のような処理が行われる。すなわち、ディスク上で光ヘッドが記録（または再生）を行っている途中で欠陥領域に遭遇すると、その領域への記録（または再生）を中断し、欠陥領域から物理的に離れた位置のスペアエリアにデータを記録する（またはスペアエリアからデータ再生する）。その後、光ヘッドが記録（または再生）を中断した位置に戻って、続きのデータ記録（または再生）を続行する（図1（d）の交替処理の図示参照）。このような処理のためには、光ヘッドの動きを頻繁にしなければならない。

【0006】また、コンピューターシステムにおいては、情報処理や情報の記録再生を行なう担当部門は、録画再生アプリケーションソフト（録再アプリと略記）1のレイヤー、ファイルシステム（File System；FS）2のレイヤー、オプティカルディスクドライブ（Optical Disk Drive；ODD；情報記録再生装置）3のレイヤーといったように、制御階層が分割されている。

【0007】そして、それぞれの階層間にはインターフェースとなるコマンドが定義されており、それぞれの階層で扱うアドレスも異なる。すなわち、録再アプリ1はAV Addressを取り扱い、ファイルシステム2はAV Addressに基き論理セクタ番号（Logical Sector Number；LSN）または論理ブロック番号（Logical Block Number；LBN）を取り扱い、オプティカルディスクドライブ（情報記録再生装置）3は論理セクタ番号（LSN）／論理ブロック番号（LBN）に基き物理セクタ番号（Physical Sector Number；PSN）を扱うようになっている（図2参照）。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】いま、一例として、DVDビデオディスクの記録フォーマットに従った映像情報あるいは音声情報を、DVD-RAMディスクに記録する場合を考えてみる。欠陥処理（代替処理）の方法として前述したリニア交替処理を行った場合、記録時に欠陥ECCブロックに遭遇すると、光学ヘッドは、その都度、ユーザエリアとスペアエリアとの間を往復する必要性が生じる。このように記録時に頻繁に光学ヘッドのアクセス動作を行うと、入力データの転送速度及びデータ

量、記録のためのアクセスタイム及びバッファメモリ容量等の関係から、バッファメモリ内に保存される映像情報量がメモリ容量を超えてしまい、連続記録が不可能になる。

【0009】また、録再アプリ1のレイヤーでは、情報記憶媒体上の欠陥管理に悩殺されることなく「記録する映像情報の管理」を行いたい。情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が発生した場合には、従来の欠陥管理方法では録再アプリ1のレイヤーにも情報記憶媒体上の欠陥の影響が波及し、安定した映像情報管理が困難になる。この発明は上記事情に鑑みなされたもので、その目的は、情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在してもその影響を受けることなく安定に連続記録を行うことができるシステムを提供することである。より具体的には、このシステムに適合する記録方法、再生方法、代替処理方法および情報記憶媒体を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、情報記録可能領域（ユーザエリア）を持つ情報記憶媒体（光ディスク）を利用するこの発明の記録方法では、前記記録可能領域（ユーザエリア）の全領域に対して前記情報記憶媒体（光ディスク）上の物理的な位置を示す物理アドレス（PSN）を設定するとともにこの情報記憶媒体（光ディスク）に記録される情報（記録データ）を論理的に管理する論理アドレス（LBN）を設定し；前記記録可能領域（ユーザエリア）内に欠陥領域（欠陥ブロック）が発生した場合にこの欠陥領域（欠陥ブロック）に対する代替領域（代替専用ファイル）を前記論理アドレス（LBN）が設定された任意の場所に設定可能とし；前記代替領域（代替専用ファイル）を利用して前記記録可能領域（ユーザエリア）に対する情報記録ができるように構成している。

【0011】また、情報記録可能領域（ユーザエリア）を持つ情報記憶媒体（光ディスク）を利用するこの発明の再生方法では、前記情報記憶媒体（光ディスク）に記録される情報（記録データ）を論理的に管理する論理アドレス（LBN）が設定され、前記記録可能領域（ユーザエリア）内に欠陥領域（欠陥ブロック）が発生した場合にこの欠陥領域（欠陥ブロック）に対する代替領域（代替専用ファイル）が前記論理アドレス（LBN）の設定された任意の場所に設定されている場合において、前記論理アドレス（LBN）に基づき前記代替領域（代替専用ファイル）を含め前記記録可能領域（ユーザエリア）にアクセスしながら情報記憶媒体（光ディスク）に記録された情報（記録データ）を再生できるように構成している。また、記録可能領域（ユーザエリア等）に対して物理的な記録位置を示す物理アドレス（PSN）が付された情報記憶媒体（光ディスク）を利用するこの発明の代替処理方法では、前記情報記憶媒体（光ディスク）に記録される情報（記録データ）を論理的に管理す

る論理アドレス (LBN) を設定し; 前記記録可能領域 (ユーザエリア) 内に欠陥領域 (欠陥ブロック) が発生した場合にこの欠陥領域 (欠陥ブロック) に対する代替領域 (代替専用ファイル) を前記論理アドレス (LBN) が設定された任意の場所に設定できる (パーソナルコンピュータのシステムソフトウェア等の処理) ように構成している。

【0012】また、この発明に係る情報記憶媒体では、記録可能領域 (ユーザエリア等) に対して物理的な位置を示す物理アドレス (PSN) が設定されるとともに、前記記録可能領域 (ユーザエリア) に記録される情報 (記録データ) を論理的に管理する論理アドレス (LBN) が設定され; 前記記録可能領域 (ユーザエリア) 内に欠陥領域 (欠陥ブロック) が発生した場合に、この欠陥領域 (欠陥ブロック) に対する代替領域 (代替専用ファイル) が、前記論理アドレス (LBN) の設定された場所に任意に設定できるように構成されている。

【0013】この発明では、論理アドレス (LBN) が設定されているユーザエリア内の任意の位置に (ファイルシステムが) 代替領域 (代替専用ファイル) を自由に設定できることから、

a) 記録する情報内容に応じて欠陥領域に対する最適な代替領域を設定できる。また、
b) 情報記憶媒体上の欠陥発生量に応じて、適宜、代替領域 (代替専用ファイル) を増設できる。このため、情報記憶媒体上に多量に欠陥が発生しても (欠陥領域に対する代替処理も含め) 情報記憶媒体上への情報記録を継続することが可能となる。

【0014】なお、ファイルシステムから情報記録再生装置側へは、再生するAVエクステンツ (AV Extent) の先頭位置を示すLBNと、そこから数えた欠陥領域を含まない実データの相対アドレスと、実データサイズとを指定することにより、実データのための再生を行うようにできる (図44参照)。このようにすると、パーソナルコンピュータ情報 (PC情報) のリニア交替処理と同様、ファイルシステム側で欠陥管理を行なう必要がないため、ファイルシステムの負担を軽減できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の一実施の形態に係る代替領域設定システムを説明する。

【0016】図1は、情報記憶媒体 (DVD-RAMディスク) のデータエリア内での欠陥領域に対する交替処理を説明する図である。

【0017】個別的にいうと、図1 (a) (b) はデータエリア内でのスリッピング交替処理 (Slipping Replacement Algorithm) を説明する図である。

【0018】DVD-RAMディスク製造直後 (ディスクにまだ何もユーザ情報が記録されていない)、あるいは最初にユーザ情報を記録する場合 (既に記録されて

いる場所に重ね書き記録するのではなく、未記録領域に最初に情報を記録する場合) には、欠陥処理方法として、スリッピング交替処理が適用される。

【0019】すなわち、発見された欠陥データセクタ (たとえばm個の欠陥セクタ731) は、その欠陥セクタの後に続く最初の正常セクタ (ユーザエリア723b) に交替 (あるいは置換) 使用される (交替処理734)。これにより、該当グループの末端に向かってmセクタ分のスリッピング (論理セクタ番号後方シフト) が生じる。同様に、その後にn個の欠陥セクタ732が発見されれば、その欠陥セクタはその後続く正常セクタ (ユーザエリア723c) と交替使用され、同じく論理セクタ番号の設定位置が後方にシフトする。

【0020】この交代処理の結果、スペアエリア (Spare Area) 724内の最初からm+nセクタ分737に論理セクタ番号が設定され、ユーザ情報記録可能領域になる。その結果、スペアエリア724内の不使用領域726はm+nセクタ分減少する。

【0021】この時の欠陥セクタのアドレスは、一次欠陥リスト (PDL; Primary Defect List) に書き込まれ、欠陥セクタにはユーザ情報の記録が禁止される。もしサーティファイ中に欠陥セクタが発見されないときは、PDLには何も書き込まない。同様にもしもスペアエリア724内の記録使用領域743内にも欠陥セクタが発見された場合には、そのスペアセクタのアドレスもPDLに書き込まれる。上記スリッピング交替処理の結果、欠陥セクタのないユーザエリア723a~723cとスペアエリア724内の記録使用領域743がそのグループの情報記録使用部分 (論理セクタ番号設定領域735) となり、この部分に連続した論理セクタ番号が割り当てられる。

【0022】図1 (c) は、図3のデータエリア608内での、他の交替処理であるスキッピング交替処理 (Skipping Replacement Algorithm) を説明する図である。

【0023】スキッピング交替処理は、映像情報や音声情報など途切れる事無く連続的 (シームレス) にユーザ情報を記録する必要がある場合の欠陥処理に適した処理方法である。

【0024】このスキッピング交替処理は、16セクタ単位、すなわちECCブロック単位 (1セクタが2kバイトなので32kバイト単位) で実行される。

【0025】たとえば、正常なECCブロックで構成されるユーザエリア723aの後に1個の欠陥ECCブロック741が発見されれば、この欠陥ECCブロック741に記録予定だったデータは、直後の正常なユーザエリア723bのECCブロックに代わりに記録される (交替処理744)。同様にk個の連続した欠陥ECCブロック742が発見されれば、これらの欠陥ブロック742に記録する予定だったデータは、直後の正常なユーザエリア723cのk個のECCブロックに代わりに

記録される。

【0026】こうして、該当グループのユーザエリア内で $1+k$ 個の欠陥ECCブロックが発見された時は、

($1+k$) ECCブロック分がスペアエリア724の領域内にずれ込み、スペアエリア724内の情報記録に使用する延長領域743がユーザー情報記録可能領域となり、ここに論理セクタ番号が設定される。その結果スペアエリア724の不使用領域726は($1+k$) ECCブロック分減少し、残りの不使用領域746は小さくなる。

【0027】上記交代処理の結果、欠陥ECCブロックのないユーザエリア723a~723cと情報記録に使用する延長領域743がそのグループ内での情報記録使用部分(論理セクタ番号設定領域)となる。この時の論理セクタ番号の設定方法として、欠陥ECCブロックのないユーザエリア723a~723cは初期設定(上記交代処理前の)時に事前に割り振られた論理セクタ番号のまま不変に保たれる所に大きな特徴がある。

【0028】その結果、欠陥ECCブロック741内の各物理セクタに対して初期設定時に事前に割り振られた論理セクタ番号がそのまま情報記録に使用する延長領域743内の最初の物理セクタに移動して設定される。また k 個連続欠陥ECCブロック742内の各物理セクタに対して初期設定時に割り振られた論理セクタ番号がそのまま平行移動して、情報記録に使用する延長領域743内の該当する各物理セクタに設定される。

【0029】このスキッピング交替処理法では、DVD-RAMディスクが事前にサーティファイ/検証(Certify)されていなくても、ユーザー情報記録中に発見された欠陥セクタに対して即座に交替処理を実行できる。

【0030】図1(d)は図3のデータエリア608内の、さらに他の交替処理であるリニア交替処理(Linear Replacement Algorithm)を説明する図である。

【0031】このリニア交替処理も、16セクタ単位すなわちECCブロック単位(32kバイト単位)で実行される。

【0032】リニア交替処理では、欠陥ECCブロック751が該当グループ内で最初に使用可能な正常スペアブロック(スペアエリア724内の最初の交代記録箇所753)と交替(置換)される(交替処理758)。この交代処理の場合、欠陥ECCブロック751上に記録する予定だったユーザー情報はそのままスペアエリア724内の交代記録箇所753上に記録されると共に、論

理セクタ番号設定位置もそのまま交代記録箇所753上に移される。同様に k 個の連続欠陥ECCブロック752に対しても記録予定だったユーザー情報と論理セクタ番号設定位置がスペアエリア724内の交代記録箇所754に移る。

【0033】リニア交替処理とスキッピング交替処理の場合には欠陥ブロックのアドレスおよびその最終交替(置換)ブロックのアドレスは、SDLに書き込まれる。SDL(二次欠陥リスト)アップされた交替ブロックが、後に欠陥ブロックであると判明したときは、ダイレクトポインタ法を用いてSDLに登録を行なう。このダイレクトポインタ法では、交替ブロックのアドレスを欠陥ブロックのものから新しいものへ変更することによって、交替された欠陥ブロックが登録されているSDLのエントリが修正される。上記二次欠陥リストSDLを更新するときは、SDL内の更新カウンタを1つインクリメントする。

【0034】[書込処理]あるグループのセクタにデータ書込を行うときは、一次欠陥リスト(PDL)にリストされた欠陥セクタはスキップされる。そして、前述したスキッピング交替処理にしたがって、欠陥セクタに書き込もうとするデータは次に来るデータセクタに書き込まれる。もし書込対象ブロックが二次欠陥リスト(SDL)にリストされておれば、そのブロックへ書き込もうとするデータは、前述したリニア交替処理またはスキッピング交替処理にしたがって、SDLにより指示されるスペアブロックに書き込まれる。

【0035】なお、パーソナルコンピュータの環境下では、パーソナルコンピュータファイルの記録時にはリニア交替処理が利用され、AVファイルの記録時にはスキッピング交替処理が利用される。

[一次欠陥リスト; PDL] 一次欠陥リスト(PDL)は常にDVD-RAMディスクに記録されるものであるが、その内容が空であることはあり得る。

【0036】PDLは、初期化時に特定された全ての欠陥セクタのアドレスを含む。これらのアドレスは、昇順にリストされる。PDLは必要最小限のセクタ数で記録するようにする。そして、PDLは最初のセクタの最初のユーザバイトから開始する。PDLの最終セクタにおける全ての未使用バイトは、0FFhにセットされる。このPDLには、以下のような情報が書き込まれることになる：

バイト位置	PDLの内容
0	00h; PDL識別子
1	01h; PDL識別子
2	PDL内のアドレス数; MSB
3	PDL内のアドレス数; LSB
4	最初の欠陥セクタのアドレス(セクタ番号; MSB)
5	最初の欠陥セクタのアドレス(セクタ番号)

6	最初の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号)
7	最初の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号 ; L S B)
...	...
x - 3	最後の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号 ; M S B)
x - 2	最後の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号)
x - 1	最後の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号)
x	最後の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号 ; L S B)

*注 ; 第2バイトおよび第3バイトが00hにセットされているときは、第3バイトはPDLの末尾となる。

【0037】なお、マルチセクタに対する一次欠陥リスト (PDL) の場合、欠陥セクタのアドレスリストは、2番目以降の後続セクタの最初のバイトに続くものとなる。つまり、PDL識別子およびPDLアドレス数は、最初のセクタにのみ存在する。

【0038】PDLが空の場合、第2バイトおよび第3バイトは00hにセットされ、第4バイトないし第2047バイトはFFhにセットされる。

【0039】また、DDS/PDLブロック内の未使用セクタには、FFhが書き込まれる。

【0040】〔二次欠陥リスト ; SDL〕二次欠陥リスト (SDL) は初期化段階で生成され、サーティファイの後に使用される。全てのディスクには、初期化中にSDLが記録される。

【0041】このSDLは、欠陥データブロックのアドレスおよびこの欠陥ブロックと交替するスペアブロックのアドレスという形で、複数のエントリを含んでいる。SDL内の各エントリには、8バイト割り当てられている。つまり、その内の4バイトが欠陥ブロックのアドレスに割り当てられ、残りの4バイトが交替ブロックのアドレスに割り当てられている。

ドレスに割り当てられている。

【0042】上記アドレスリストは、欠陥ブロックおよびその交替ブロックの最初のアドレスを含む。欠陥ブロックのアドレスは、昇順に付される。

【0043】SDLは必要最小限のセクタ数で記録され、このSDLは最初のセクタの最初のユーザデータバイトから始まる。SDLの最終セクタにおける全ての未使用バイトは、0FFhにセットされる。その後の情報は、4つのSDL各々に記録される。

【0044】SDLにリストされた交替ブロックが、後に欠陥ブロックであると判明したときは、ダイレクトポインタ法を用いてSDLに登録を行なう。このダイレクトポインタ法では、交替ブロックのアドレスを欠陥ブロックのものから新しいものへ変更することによって、交替された欠陥ブロックが登録されているSDLのエントリが修正される。その際、SDL内のエントリ数は、劣化セクタによって変更されることはない。

【0045】このSDLには、以下のような情報が書き込まれることになる :

バイト位置	SDLの内容
0	(00) ; SDL 識別子
1	(02) ; SDL 識別子
2	(00)
3	(01)
4	更新カウンタ ; M S B
5	更新カウンタ
6	更新カウンタ
7	更新カウンタ ; L S B
8 ~ 26	予備 (00h)
27 ~ 29	ゾーン内スペアセクタを全て使い切ったことを示すフラグ
30	SDL内のエントリ数 ; M S B
31	SDL内のエントリ数 ; L S B
32	最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号 ; M S B)
33	最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)
34	最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)
35	最初の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号 ; L S B)
36	最初の交替ブロックのアドレス (セクタ番号 ; M S B)

3 7	最初の交替ブロックのアドレス (セクタ番号)
3 8	最初の交替ブロックのアドレス (セクタ番号)
3 9	最初の交替ブロックのアドレス (セクタ番号; L S B)
...	...
y - 7	最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号; M S B)
y - 6	最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)
y - 5	最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号)
y - 4	最後の欠陥ブロックのアドレス (セクタ番号; L S B)
y - 3	最後の交替ブロックのアドレス (セクタ番号; M S B)
y - 2	最後の交替ブロックのアドレス (セクタ番号)
y - 1	最後の交替ブロックのアドレス (セクタ番号)
y	最後の交替ブロックのアドレス (セクタ番号; L S B)

*注; 第30～第31バイト目の各エントリは8バイト長。

【0046】なお、マルチセクタに対する二次欠陥リスト (SDL) の場合、欠陥ブロックおよび交替ブロックのアドレスリストは、2番目以降の後続セクタの最初のバイトに続くものとなる。つまり、上記SDLの内容の第0バイト目～第31バイト目は、最初のセクタにのみ存在する。また、SDLブロック内の未使用セクタには、FFhが書き込まれる。

【0047】図2は、録画再生アプリケーションソフトを用いてパーソナルコンピュータ上で映像情報の記録再生処理を行う場合において、パーソナルコンピュータ上のプログラムソフトの階層構造と各階層で扱うアドレス空間との関係を説明する図である。図2は、この実施の形態の説明に必要なアプリケーション、ファイルシステムおよび光ディスクドライブの関係を示している。

【0048】図2において、情報記録再生装置 (ODD: Optical Disk Drive) 3は、パーソナルコンピュータシステム (PCシステム) の情報記録再生装置と同一のものとして示している。

【0049】図2のファイルシステム2および録画再生アプリケーションソフト (録再アプリ) 1の両者のプログラムは、通常はPCシステム中のハードディスクドライブ (HDD) 内に保存されており、ファイルシステム2はパーソナルコンピュータシステムの起動時にメインメモリに転送される。また、録画再生アプリケーションソフトプログラム使用時に、録画再生アプリケーションソフト (録再アプリ) 1のプログラムが、メインメモリに転送される。

【0050】図3は、DVD-RAMディスクのレイアウトとその記録内容の概要を説明する図である。

【0051】ディスク内周側のリードインエリア (Lead-in Area) 607は、光反射面が凹凸形状をしたエンボスデータゾーン (Embossed data Zone) 611、表面

が平坦 (鏡面) なミラーゾーン (Mirror Zone) 612および書替可能なりライタブルデータゾーン (Rewritable data Zone) 613で構成される。

【0052】エンボスデータゾーン611は、図4のように基準信号を表すリファレンス信号ゾーン (Reference signal Zone) 653および制御データゾーン (Control data Zone) 655を含み、ミラーゾーン612は接続ゾーン (Connection Zone) 657を含む。

【0053】リライタブルデータゾーン613は、ディスクテストゾーン (Disk test Zone) 658と、ドライブテストゾーン (Drive test Zone) 660と、ディスクID (識別子) が示されたディスク識別子ゾーン (Disc identification Zone) 662と、欠陥管理エリアDMA1およびDMA2 663を含んでいる。

【0054】ディスク外周側のリードアウトエリア (Lead-out Area) 609は、図5に示すように、欠陥管理エリアDMA3およびDMA4 691と、ディスクID (識別子) が示されたディスク識別子ゾーン692、ドライブテストゾーン694とディスクテストゾーン695を含む書替可能なりライタブルデータゾーン645で構成される。

【0055】図3において、リードインエリア607とリードアウトエリア609との間のデータエリア608は、24個の年輪状のゾーン00 620～ゾーン23 643に分割されている。各ゾーンは一定の回転速度を持っているが、異なるゾーン間では回転速度が異なる。また、各ゾーンを構成するセクタ数も、ゾーン毎に異なる。

【0056】具体的には、ディスク内周側のゾーン00 620等は回転速度が早く構成セクタ数は少ない。一方、ディスク外周側のゾーン23 643等は回転速度が遅く構成セクタ数が多い。このようなレイアウトによっ

て、各ゾーン内ではCAVのような高速アクセス性を実現し、ゾーン全体でみればCLVのような高密度記録性を実現している。

【0057】図4と図5は、それぞれ、図3のレイアウトにおける、リードインエリア607およびリードアウトエリア609の構成を、詳細に示している。

【0058】エンボスデータゾーン611の制御データゾーン655には、適用されるDVD規格のタイプ(DVD-ROM・DVD-RAM・DVD-R等)およびパートバージョンを示すブックタイプ・アンド・パートバージョン(Book type and Part version)671と、ディスクサイズおよび最小読出レートを示すディスクサイズ・アンド・ミニマムリードアウトレート(Disc size and minimum read-out rate)672と、1層ROMディスク、1層RAMディスク、2層ROMディスク等のディスク構造を示すディスク構成(Disc structure)673と、記録密度を示すレコーディングデンティシー(Recording density)674と、データが記録されている位置を示すデータエリアアロケーション(Data Area allocation)675と、情報記憶媒体の内周側に情報記憶媒体個々の製造番号などが書き換え不可能な形で記録されたBCAディスクリプタ(Burst Cutting Area descriptor)676と、記録時の露光量指定のための線速度条件を示すベロシティ(Velocity)677と、再生時の情報記憶媒体への露光量を表すリードパワー(Read power)678と、記録時に記録マーク形成のために情報記憶媒体に与える最大露光量を表すピークパワー(Peak power)679と、消去時に情報記憶媒体に与える最大露光量を表すバイアスパワー(Bias power)680と、媒体の製造に関する情報682が記録されている。

【0059】別の言い方をすると、この制御データゾーン655には、記録開始・記録終了位置を示す物理セクタ番号などの情報記憶媒体全体に関する情報と、記録パワー、記録パルス幅、消去パワー、再生パワー、記録・消去時の線速などの情報と、記録・再生・消去特性に関する情報と、個々のディスクの製造番号など情報記憶媒体の製造に関する情報等が事前に記録されている。

【0060】リードインエリア607およびリードアウトエリア609のリライタブルデータゾーン613、645には、各々の媒体(個々のDVD-RAMディスク)毎の固有ディスク名記録領域(ディスク識別子ゾーン662、692)と、試し記録領域(記録消去条件の確認用であるドライブテストゾーン660、694とディスクテストゾーン659、695)と、データエリア内の欠陥領域に関する管理情報記録領域(ディフェクトマネジメントエリア;DMA1&DMA2 663、DMA3&DMA4 691)が設けられている。これらの領域を利用することで、個々のディスクに対して最適な記録が可能となる。

【0061】図6は図3のレイアウトにおける、データエリア608内の詳細を説明する図である。

【0062】24個のゾーン(Zone)毎に同数のグループ(Group)が割り当てられている。各グループは、データ記録に使用するユーザエリア723および交替処理に使用するスベアエリア724のペアを含んでいる。このユーザエリア723およびスベアエリア724のペアは、各ゾーン毎に、ガードエリア(Guard Area)771、772により分離されている。

【0063】各グループのユーザエリア723およびスベア領域(スベアエリア)724は同じ回転速度のゾーンに収まっており、グループ番号の小さい方が高速回転ゾーンに属し、グループ番号の大きい方が低速回転ゾーンに属する。低速回転ゾーンのグループは高速回転ゾーンのグループよりもセクタ数が多いが、低速回転ゾーンはディスクの回転半径が大きいので、ディスク上での物理的な記録密度はゾーン全体(グループ全て)に渡りほぼ均一になる。

【0064】各グループにおいて、ユーザエリア723はセクタ番号の小さい方(つまりディスク上で内周側)に配置され、スベアエリア724はセクタ番号の大きい方(ディスク上で外周側)に配置される。

【0065】次に、情報記憶媒体としてDVD-RAMディスク上に記録される情報の記録信号構造とその記録信号構造の作成方法について説明する。なお、媒体上に記録される情報の内容そのものは「情報」と呼び、同一内容の情報に対しスクランブルしたり変調したりしたあとの構造や表現、つまり信号形態が変換された後の“1”～“0”の状態のつながりは「信号」と表現して、両者を適宜区別することにする。

【0066】図7は図3のデータエリア部分に含まれるセクタ内部の構造を説明する図である。

【0067】図7の1セクタ501aは図6のセクタ番号の1つに対応し、図8に示すように2048バイトのサイズを持つ。各セクタは、情報記憶媒体(DVD-RAMディスク)の記録面上にエンボスなどの凹凸構造で事前に記録されたヘッダ573、574を先頭に、同期コード575、576と変調後の信号577、578を交互に含んでいる。

【0068】図8は、図3のデータエリア608に含まれる情報の記録単位(Error Correction CodeのECC単位)を説明する図である。

【0069】パーソナルコンピュータ用の情報記憶媒体(ハードディスクHDDや光磁気ディスクMOなど)のファイルシステムで多く使われるファイルアロケーションテーブル(File Allocation Table)FATでは、256バイトまたは512バイトを最小単位として、情報記憶媒体へ情報が記録される。

【0070】それに対し、CD-ROMやDVD-ROM、DVD-RAMなどの情報記憶媒体では、ファイル

システムとしてUDF (Universal Disk Format ; 詳細は後述) を用いており、ここでは2048バイトを最小単位として情報記憶媒体へ情報が記録される。この最小単位をセクタと呼ぶ。つまりUDFを用いた情報記憶媒体に対しては、図8に示すように、セクタ501毎に2048バイトずつの情報を記録して行く。

【0071】CD-ROMやDVD-ROMではカートリッジを使わず裸ディスクで取り扱うため、ユーザサイドで情報記憶媒体表面に傷が付いたり表面にゴミが付着し易い。情報記憶媒体表面に付いたゴミや傷の影響で特定のセクタ (たとえば図8のセクタ501c) が再生不可能 (もしくは記録不能) な場合が発生する。

【0072】DVDでは、そのような状況を考慮したエラー訂正方式 (積符号を利用したECC) が採用されている。具体的には16個ずつのセクタ (図8ではセクタ501aからセクタ501pまでの16個のセクタ) で1個のECC (Error Correction Code) ブロック502を構成し、その中で強力なエラー訂正機能を持たせている。その結果、たとえばセクタ501cが再生不可能といったような、ECCブロック502内のエラーが生じて、エラー訂正され、ECCブロック502のすべての情報を正しく再生することが可能となる。

【0073】図9は図3のデータエリア608内でのゾーンとグループ (図6参照) との関係を示す図である。

【0074】図3の各ゾーン: ゾーン00 620~ゾーン23 643は、DVD-RAMディスクの記録面上に物理的に配置されるもので、図3の物理セクタ番号604の欄および図9に記述してあるように、データエリア608内のユーザエリア00705の最初の物理セクタの物理セクタ番号 (開始物理セクタ番号701) は、031000h (hは16進数表示の意味) に設定されている。

【0075】物理セクタ番号はディスクの外周側704に行くに従って増加し、ユーザエリア00 705、ユーザエリア01 706、ユーザエリア23 707; スペアエリア00 708、スペアエリア01 709、スペアエリア23 710; ガードエリア711、ガードエリア712、ガードエリア713のいかに関わらず、連続した番号が付与されている。従ってゾーン620~643をまたがって物理セクタ番号には連続性が保たれている。

【0076】これに対して、ユーザエリア705、706、707およびスペアエリア708、709、710のペアで構成される各グループ714、715、716の間には、それぞれ、ガードエリア711、712、713が挿入配置されている。そのため各グループ714、715、716をまたがった物理セクタ番号には図6のように不連続性が生じる。

【0077】図9の構成を持つDVD-RAMディスク

が情報記録再生部 (物理系ブロック) を有した情報記録再生装置で使用される場合には、光学ヘッドがガードエリア711、712、713を通過する間に、DVD-RAMディスクの回転速度を切り替える処理を行なうことができる。例えば光ヘッドがグループ00 705からグループ01 715にシークする場合、光ヘッドがガードエリア711を通過中にDVD-RAMディスクの回転速度が切り替えられる。

【0078】図10は、図3のデータエリア608内での論理セクタ番号の設定方法を説明する図である。論理セクタの最小単位は物理セクタの最小単位と一致し、2048バイト単位になっている。各論理セクタは、以下の規則に従い、対応した物理セクタ位置に割り当てられる。

【0079】図9の説明で述べたように、物理的にガードエリア712、712、713がDVD-RAMディスクの記録面上に設けられているため、各グループ714、715、716をまたがった物理セクタ番号には不連続性が生じる。しかし、論理セクタ番号は、各グループ00 714、グループ01 715、グループ23 716をまたがった位置で連続につながるような設定方法を取っている。このグループ00 714、グループ01 715~グループ23 716の並びは、グループ番号の小さい方 (物理セクタ番号の小さい方) がDVD-RAMディスクの内周側 (リードインエリア607側) に配置され、グループ番号の大きい方 (物理セクタ番号の大きい方) がDVD-RAMディスクの外周側 (リードアウトエリア609側) に配置される。

【0080】この配置において、DVD-RAMディスクの記録面上に全く欠陥がない場合には、各論理セクタは、図9のユーザエリア00 705~ユーザエリア23 707内の全物理セクタに1対1に割り当てられる。そして、物理セクタ番号が031000hである開始物理セクタ番号701位置でのセクタの論理セクタ番号は、0hに設定される (図6の各グループ内最初のセクタの論理セクタ番号774の欄を参照)。

【0081】このように記録面上に全く欠陥がない場合には、スペアエリア00 708~スペアエリア23 710内の各セクタに対しては論理セクタ番号は事前には設定されていない。

【0082】DVD-RAMディスクへの記録前に行う記録面上の事前の欠陥位置検出処理であるサーティファイ (Certify) 処理時や再生時、あるいは記録時にユーザエリア00 705~ユーザエリア23 707内に欠陥セクタを発見した場合には、交替処理の結果、代替処理を行ったセクタ数だけ、スペアエリア00 708~スペアエリア23 710内の対応セクタに対して、論理セクタ番号が設定される。次に、ユーザエリアで生じた欠陥を処理する方法を幾つか説明する。その前に、欠陥処理に必要な欠陥管理エリア (図4または図5のディフェク

トマネジメントエリア (DMA1~DMA4 663、691) およびその関連事項について説明しておく。

【欠陥管理エリア】欠陥管理エリア (DMA1~DMA4 663、691) はデータエリアの構成および欠陥管理の情報を含むデータで、たとえば32セクタで構成される。2つの欠陥管理エリア (DMA1、DMA2 663) はDVD-RAMディスクのリードインエリア607内に配置され、他の2つの欠陥管理エリア (DMA3、DMA4 691) はDVD-RAMディスクのリードアウトエリア609内に配置される。各欠陥管理エリア (DMA1~DMA4 663、691) の後には、適宜、予備のセクタ (スペアセクタ) が付加されている。

【0083】各欠陥管理エリア (DMA1~DMA4 663、691) は、2つのブロックに分かれている。各欠陥管理エリア (DMA1~DMA4 663、691) の最初のブロックには、DVD-RAMディスクの定義情報構造 (DDS; Disc Definition Structure) および一次欠陥リスト (PDL; Primary Defect List) が含まれる。各欠陥管理エリア (DMA1~DMA4 663、691) の2番目のブロックには、二次欠陥リスト (SDL; Secondary Defect List) が含まれる。4つの欠陥管理エリア (DMA1~DMA4 663、691) の4つの一次欠陥リスト (PDL) は同一内容となっており、それらの4つの二次欠陥リスト (SDL) も同一内容となっている。

【0084】4つの欠陥管理エリア (DMA1~DMA4 663、691) の4つの定義情報構造 (DDS) は基本的には同一内容であるが、4つの欠陥管理エリアそれぞれのPDLおよびSDLに対するポインタについては、それぞれ個別の内容となっている。

【0085】ここでDDS/PDLブロックは、DDSおよびPDLを含む最初のブロックを意味する。また、SDLブロックは、SDLを含む2番目のブロックを意味する。

【0086】DVD-RAMディスクを初期化したあとの各欠陥管理エリア (DMA1~DMA4 663、691) の内容は、以下のようにになっている：

- (1) 各DDS/PDLブロックの最初のセクタはDDSを含む；
- (2) 各DDS/PDLブロックの2番目のセクタはPDLを含む；
- (3) 各SDLブロックの最初のセクタはSDLを含む。

【0087】一次欠陥リストPDLおよび二次欠陥リストSDLのブロック長は、それぞれのエントリ数によって決定される。各欠陥管理エリア (DMA1~DMA4 663、691) の未使用セクタはデータ0FFhで書き潰される。また、全ての予備セクタは00hで書き潰される。

【ディスク定義情報】定義情報構造DDSは、1セクタ分の長さのテーブルからなる。このDDSはディスク10の初期化方法と、PDLおよびSDLそれぞれの開始アドレスを規定する内容を持つ。DDSは、ディスク10の初期化終了時に、各欠陥管理エリア (DMA) の最初のセクタに記録される。

【スペアセクタ】各データエリア608内の欠陥セクタは、所定の欠陥管理方法 (後述する検証、スリッピング交替、スキッピング交替、リニア交替) により、正常セクタに置換 (交替) される。この交替のためのスペアセクタの位置は、図9に示したスペアエリア00 708~スペアエリア23 710の各グループのスペアエリアに含まれる。またこの各スペアエリア内での物理セクタ番号は、図6のスペアエリア724の欄に記載されている。

【0088】DVD-RAMディスクは使用前に初期化できるようになっているが、この初期化は、サーティファイ/検証の有無に拘わらず実行可能となっている。

【0089】欠陥セクタは、スリッピング交替処理 (Slipping Replacement Algorithm)、スキッピング交替処理 (Skipping Replacement Algorithm) あるいはリニア交替処理 (Linear Replacement Algorithm) により処理される。これらの処理 (Algorithm) により前記PDLおよびSDLにリストされるエントリ数の合計は、所定数、たとえば4092以下とされる。

【初期化・サーティファイ】DVD-RAMディスクのデータエリア608にユーザー情報を記録する前に初期化処理を行い、データエリア608内の全セクタの欠陥状況の検査 (サーティファイ) を行なう場合が多い。初期化段階で発見された欠陥セクタは特定され、連続した欠陥セクタ数に応じてスリッピング交替処理あるいはリニア交替処理によりユーザエリア723内の欠陥セクタはスペアエリア724内の予備セクタで補間される。サーティファイの実行中にDVD-RAMディスクのゾーン内スペアセクタを使い切ってしまったときは、そのDVD-RAMディスクは不良と判定し、以後そのDVD-RAMディスクは使用しないものとする。

【0090】全ての定義情報構造DDSのパラメータは、4つのDDSセクタに記録される。一次欠陥リストPDLおよび二次欠陥リストSDLは、4つの欠陥管理エリア (DMA1~DMA4 663、691) に記録される。最初の初期化では、SDL内のアップデートカウンタは00hにセットされ、全ての予約ブロックは00hで書き潰される。

【0091】なお、ディスク10をコンピュータのデータ記憶用に用いるときは上記初期化

・サーティファイが行われるが、ビデオ録画用に用いられるときは、上記初期化

・サーティファイを行うことなく、いきなりビデオ録画することもあり得る。

【0092】情報再生装置もしくは情報記録再生装置103は、図11に示すように、大きく2つのブロックから構成される。

【0093】情報再生部もしくは情報記録再生部（物理系ブロック）101は、情報記憶媒体（光ディスク）を回転させ、光学ヘッドを用いて情報記憶媒体（光ディスク）にあらかじめ記録してある情報を読み取る（または情報記憶媒体に新たな情報を記録する）機能を有する。

【0094】具体的には情報記憶媒体（光ディスク）を回転させるスピンドルモーター、情報記憶媒体（光ディスク）に記録してある情報を再生する光学ヘッド、再生したい情報が記録されている情報記憶媒体（光ディスク）上の半径位置に光学ヘッドを移動させるための光学ヘッド移動機構、や各種サーボ回路などから構成されている。なお、これらのブロックに関する詳細説明は、図12を参照して後述する。

【0095】応用構成部（アプリケーションブロック）102は、情報再生部もしくは情報記録再生部（物理系ブロック）101から得られた再生信号cに処理を加えて情報再生装置もしくは情報記録再生装置103の外に再生情報aを伝送する働きをする。情報再生装置もしくは情報記録再生装置103の具体的用途（使用目的）に応じてこのブロック内の構成が変化する。この応用構成部（アプリケーションブロック）102の構成に付いても後述する。

【0096】また情報記録再生装置の場合には以下の手順で外部から与えられた記録情報bを情報記憶媒体（光ディスク）に記録する。

【0097】・外部から与えられた記録情報bは直接応用構成部（アプリケーションブロック）102に転送される。

【0098】・応用構成部（アプリケーションブロック）102内で記録情報bに処理を加えた後、記録信号dを情報記録再生部（物理系ブロック）101へ伝送する。

・伝送された記録信号dを情報記録再生部（物理系ブロック）101内で情報記憶媒体に記録する。

【0099】次に、情報記録再生装置103内の情報記録再生部（物理系ブロック）101の内部構造を説明する。

【0100】図12は情報記録再生装置の情報記録再生部（物理系ブロック）内の構成の一例を説明するブロック図である。

【0101】まず、情報記録再生部の基本機能を説明する。

【0102】情報記録再生部では、情報記憶媒体（光ディスク）201上の所定位置に、レーザビームの集光スポットを用いて、新規情報の記録あるいは書き替え（情報の消去も含む）を行う。また情報記憶媒体201上の所定位置から、レーザビームの集光スポットを用いて、

既に記録されている情報の再生を行う。

【0103】次に、情報記録再生部の基本機能を達成するための手段を説明する。

【0104】上記基本機能を達成するために、情報記録再生部では、情報記憶媒体201上のトラックに沿って集光スポットをトレース（追従）させる。情報記憶媒体201に照射する集光スポットの光量（強さ）を変化させて情報の記録／再生／消去の切り替えを行う。外部から与えられる記録信号dを高密度かつ低エラー率で記録するために最適な信号に変換する。

【0105】次に、機構部分の構造と検出部分の動作を説明する。

【0106】＜光ヘッド202基本構造と信号検出回路＞

＜光ヘッド202による信号検出＞光ヘッド202は、基本的には、光源である半導体レーザ素子と光検出器と対物レンズから構成されている。半導体レーザ素子から発光されたレーザ光は、対物レンズにより情報記憶媒体（光ディスク）201上に集光される。情報記憶媒体201の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光は光検出器により光電変換される。

【0107】光検出器で得られた検出電流は、アンプ213により電流－電圧変換されて検出信号となる。この検出信号は、フォーカス・トラックエラー検出回路217あるいは2値化回路212で処理される。

【0108】一般的に、光検出器は、複数の光検出領域に分割され、各光検出領域に照射される光量変化を個々に検出している。この個々の検出信号に対してフォーカス・トラックエラー検出回路217で和・差の演算を行い、フォーカスずれおよびトラックずれの検出を行う。この検出とサーボ動作によりフォーカスずれおよびトラックずれを実質的に取り除いた後、情報記憶媒体201の光反射膜または光反射性記録膜からの反射光量変化を検出して、情報記憶媒体201上の信号を再生する。

【0109】＜フォーカスずれ検出方法＞フォーカスずれ量を光学的に検出する方法としては、たとえば次のようなものがある：

【非点収差法】…情報記憶媒体201の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光の検出光路に非点収差を発生させる光学素子（図示せず）を配置し、光検出器上に照射されるレーザ光の形状変化を検出する方法である。光検出領域は対角線状に4分割されている。各検出領域から得られる各検出信号に対し、フォーカス・トラックエラー検出回路217内で対角上の検出領域からの信号の和を取り、その和間の差を取ってフォーカスエラー検出信号を得る。

【ナイフエッジ法】…情報記憶媒体201で反射されたレーザ光に対して非対称に一部を遮光するナイフエッジを配置する方法である。光検出領域は2分割され、各検出領域から得られる検出信号間の差を取ってフォーカス

エラー検出信号を得る。

【0110】通常、上記非点収差法あるいはナイフエッジ法のいずれかが採用される。

【0111】＜トラックずれ検出方法＞情報記憶媒体（光ディスク）201はスパイラル状または同心円状のトラックを有し、トラック上に情報が記録される。このトラックに沿って集光スポットをトレースさせて情報の再生または記録／消去を行う。安定して集光スポットをトラックに沿ってトレースさせるため、トラックと集光スポットの相対的位置ずれを光学的に検出する必要がある。

【0112】トラックずれ検出方法としては一般に、次の方法が用いられている：[位相差検出(Differential Phase Detection)法]…情報記憶媒体(光ディスク)201の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光の光検出器上での強度分布変化を検出する。光検出領域は対角線上に4分割されている。各検出領域から得られる各検出信号に対し、フォーカス・トラックエラー検出回路217内で対角上の検出領域からの信号の和を取り、その和間の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0113】[プッシュプル(Push-Pull)法]…情報記憶媒体1201反射されたレーザ光の光検出器上での強度分布変化を検出する。光検出領域は2分割され、各検出領域から得られる検出信号間の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0114】[ツインスポット(Twin-Spot)法]…半導体レーザ素子と情報記憶媒体201間の送光系に回折素子などを配置して光を複数に波面分割し、情報記憶媒体201上に照射する±1次回折光の反射光量変化を検出する。再生信号検出用の光検出領域とは別に+1次回折光の反射光量と-1次回折光の反射光量を個々に検出する光検出領域を配置し、それぞれの検出信号の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0115】＜対物レンズアクチュエータ構造＞半導体レーザ素子から発光されたレーザ光を情報記憶媒体201上に集光させる対物レンズ(図示せず)は、対物レンズアクチュエータ駆動回路218の出力電流に応じて2軸方向に移動可能な構造になっている。この対物レンズの移動方向には、次の2つがある。すなわち、フォーカスずれ補正のために、情報記憶媒体201に対して垂直方向に移動し、トラックずれ補正のために情報記憶媒体201の半径方向に移動する方向である。

【0116】対物レンズの移動機構(図示せず)は対物レンズアクチュエータと呼ばれる。対物レンズアクチュエータ構造には、たとえば次のようなものがよく用いられる：

【軸摺動方式】…中心軸(シャフト)に沿って対物レンズと一体のブレードが移動する方式で、ブレードが中心軸に沿った方向に移動してフォーカスずれ補正を行い、

中心軸を基準としたブレードの回転運動によりトラックずれ補正を行う方法である。

【0117】[4本ワイヤ方式]…対物レンズ一体のブレードが固定系に対し4本のワイヤで連結されており、ワイヤの弾性変形を利用してブレードを2軸方向に移動させる方法である。

【0118】上記いずれの方式も永久磁石とコイルを持ち、ブレードに連結したコイルに電流を流すことによりブレードを移動させる構造になっている。

【0119】＜情報記憶媒体201の回転制御系＞スピンドルモータ204の駆動力によって回転する回転テーブル221上に情報記憶媒体(光ディスク)201を装着する。

【0120】情報記憶媒体10の回転数は、情報記憶媒体201から得られる再生信号によって検出する。すなわち、アンプ213出力の検出信号(アナログ信号)は2値化回路212でデジタル信号に変換され、この信号からPLL回路211により一定周期信号(基準クロック信号)を発生させる。情報記憶媒体回転速度検出回路214では、この信号を用いて情報記憶媒体201の回転数を検出し、その値を出力する。

【0121】情報記憶媒体201上で再生あるいは記録／消去する半径位置に対応した情報記憶媒体回転数の対応テーブルは、半導体メモリ219に予め記録されている。再生位置または記録／消去位置が決まると、制御部220は半導体メモリ219情報を参照して情報記憶媒体201の目標回転数を設定し、その値をスピンドルモータ駆動回路215に通知する。

【0122】スピンドルモータ駆動回路215では、この目標回転数と情報記憶媒体回転速度検出回路214の出力信号(現状での回転数)との差を求め、その結果に応じた駆動電流をスピンドルモータ204に与えて、スピンドルモータ204の回転数が一定になるように制御する。情報記憶媒体回転速度検出回路214の出力信号は、情報記憶媒体201の回転数に対応した周波数を有するパルス信号であり、スピンドルモータ駆動回路215では、このパルス信号の周波数およびパルス位相の両方に対して、制御(周波数制御および位相制御)を行なう。

【0123】＜光ヘッド移動機構＞この機構は、情報記憶媒体201の半径方向に光ヘッド202を移動させるため光ヘッド移動機構(送りモータ)203を持っている。

【0124】光ヘッド202を移動させるガイド機構としては、棒状のガイドシャフトを利用する場合が多い。このガイド機構では、このガイドシャフトと光ヘッド202の一部に取り付けられたプッシュ間の摩擦を利用して、光ヘッド202を移動させる。それ以外に回転運動を使用して摩擦力を軽減させたベアリングを用いる方法もある。

【0125】光ヘッド202を移動させる駆動力伝達方法は、図示していないが、固定系にピニオン（回転ギヤ）の付いた回転モータを配置し、ピニオンとかみ合う直線状のギヤであるラックを光ヘッド202の側面に配置して、回転モータの回転運動を光ヘッド202の直線運動に変換している。それ以外の駆動力伝達方法としては、固定系に永久磁石を配置し、光ヘッド202に配置したコイルに電流を流して直線方向に移動させるリニアモータ方式を使う場合もある。

【0126】回転モータ、リニアモータいずれの方式でも、基本的には送りモータに電流を流して光ヘッド202移動用の駆動力を発生させている。この駆動用電流は送りモータ駆動回路216から供給される。

【0127】＜各制御回路の機能＞

＜集光スポットトレース制御＞フォーカスずれ補正あるいはトラックずれ補正を行うため、フォーカス・トラックエラー検出回路217の出力信号（検出信号）に応じて光ヘッド202内の対物レンズアクチュエータ（図示せず）に駆動電流を供給する回路が、対物レンズアクチュエータ駆動回路218である。この駆動回路218は、高い周波数領域まで対物レンズ移動を高速応答させるため、対物レンズアクチュエータの周波数特性に合わせた特性改善用の位相補償回路を、内部に有している。

【0128】対物レンズアクチュエータ駆動回路218では、制御部220の命令に応じて、

（イ）フォーカス／トラックずれ補正動作（フォーカス／トラックループ）のオン／オフ処理と；

（ロ）情報記憶媒体201の垂直方向（フォーカス方向）へ対物レンズを低速で移動させる処理（フォーカス／トラックループオフ時に実行）と；

（ハ）キックパルスを用いて、対物レンズを情報記憶媒体201の半径方向（トラックを横切る方向）にわずかに動かして、集光スポットを隣のトラックへ移動させる処理とが行なわれる。

【0129】＜レーザ光量制御＞

＜再生と記録／消去の切り替え処理＞再生と記録／消去の切り替えは情報記憶媒体201上に照射する集光スポットの光量を変化させて行う。

【0130】相変化方式を用いた情報記憶媒体に対しては、一般的に

〔記録時の光量〕＞〔消去時の光量〕＞〔再生時の光量〕

の関係が成り立ち、光磁気方式を用いた情報記憶媒体に対しては、一般的に

〔記録時の光量〕＝〔消去時の光量〕＞〔再生時の光量〕

の関係がある。光磁気方式の場合では、記録／消去時には情報記憶媒体201に加える外部磁場（図示せず）の極性を変えて記録と消去の処理を制御している。情報再生時では、情報記憶媒体201上に一定の光量を連続的

に照射している。

【0131】新たな情報を記録する場合には、この再生時の光量の上にパルス状の断続的光量を上乘せる。半導体レーザ素子が大きな光量でパルス発光した時に情報記憶媒体201の光反射性記録膜が局部的に光学的変化または形状変化を起こし、記録マークが形成される。すでに記録されている領域の上に重ね書きする場合も同様に半導体レーザ素子をパルス発光させる。

【0132】すでに記録されている情報を消去する場合には、再生時よりも大きな一定光量を連続照射する。連続的に情報を消去する場合にはセクタ単位など特定周期毎に照射光量を再生時に戻し、消去処理と平行して間欠的に情報再生を行う。これにより、間欠的に消去するトラックのトラック番号やアドレスを再生することで、消去トラックの誤りがないことを確認しながら消去処理を行っている。

【0133】＜レーザ発光制御＞図示していないが、光ヘッド202内には、半導体レーザ素子の発光量を検出するための光検出器が内蔵されている。レーザ駆動回路205では、その光検出器出力（半導体レーザ素子発光量の検出信号）と記録・再生・消去制御波形発生回路206から与えられる発光基準信号との差を取り、その結果に基づき、半導体レーザへの駆動電流をフィードバック制御している。

【0134】＜機構部分の制御系に関する諸動作＞

＜起動制御＞情報記憶媒体（光ディスク）201が回転テーブル221上に装着され、起動制御が開始されると、以下の手順に従った処理が行われる。

【0135】（1）制御部220からスピンドルモータ駆動回路215に目標回転数が伝えられ、スピンドルモータ駆動回路215からスピンドルモータ204に駆動電流が供給されて、スピンドルモータ204が回転を開始する。

【0136】（2）同時に制御部220から送りモータ駆動回路216に対してコマンド（実行命令）が出され、送りモータ駆動回路216から光ヘッド駆動機構（送りモータ）203に駆動電流が供給されて、光ヘッド202が情報記憶媒体10の最内周位置に移動する。その結果、情報記憶媒体201の情報が記録されている領域を越えてさらに内周部に光ヘッド202が来ていることを確認する。

【0137】（3）スピンドルモータ204が目標回転数に到達すると、そのステータス（状況報告）が制御部220に出される。

【0138】（4）制御部220から記録・再生・消去制御波形発生回路206に送られた再生光量信号に合わせて半導体レーザ駆動回路205から光ヘッド202内の半導体レーザ素子に電流が供給されて、レーザ発光が開始する。

【0139】なお、情報記憶媒体（光ディスク）201

の種類によって再生時の最適照射光量が異なる。起動時には、そのうちの最も照射光量の低い値に対応した値に、半導体レーザ素子に供給される電流値を設定する。

【0140】(5) 制御部220からのコマンドに従って、光ヘッド202内の対物レンズ（図示せず）を情報記憶媒体201から最も遠ざけた位置にずらし、ゆっくりと対物レンズを情報記憶媒体201に近付けるよう対物レンズアクチュエータ駆動回路218が対物レンズを制御する。

【0141】(6) 同時にフォーカス・トラックエラー検出回路217でフォーカスずれ量をモニターし、焦点が合う位置近傍に対物レンズがきたときにステータスを出して、「対物レンズが合焦点位置近傍にきた」ことを制御部220に通知する。

【0142】(7) 制御部220では、その通知をもらうと、対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対して、フォーカスループをオンにするようコマンドを出す。

【0143】(8) 制御部220は、フォーカスループをオンにしたまま送りモータ駆動回路216にコマンドを出して、光ヘッド202をゆっくり情報記憶媒体201の外周部方向へ移動させる。

【0144】(9) 同時に光ヘッド202からの再生信号をモニターし、光ヘッド202が情報記憶媒体201上の記録領域に到達したら、光ヘッド202の移動を止め、対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対してトラックループをオンさせるコマンドを出す。

【0145】(10) 続いて情報記憶媒体201の内周部に記録されている「再生時の最適光量」および「記録／消去時の最適光量」が再生され、その情報が制御部220を経由して半導体メモリ219に記録される。

【0146】(11) さらに制御部220では、その「再生時の最適光量」に合わせた信号を記録・再生・消去制御波形発生回路206に送り、再生時の半導体レーザ素子の発光量を再設定する。

【0147】(12) そして、情報記憶媒体201に記録されている「記録／消去時の最適光量」に合わせて記録／消去時の半導体レーザ素子の発光量が設定される。

【0148】＜アクセス制御＞情報記憶媒体201に記録されたアクセス先情報が再生情報記憶媒体201上のどの場所に記録されまたどのような内容を持っているかについての情報は、情報記憶媒体201の種類により異なる。たとえばDVDディスクでは、この情報は、情報記憶媒体201内のディレクトリ管理領域またはナビゲーションパックなどに記録されている。

【0149】ここで、ディレクトリ管理領域は、通常は情報記憶媒体201の内周領域または外周領域にまわって記録されている。また、ナビゲーションパックは、MPEG2のPS（プログラムストリーム）のデータ構造に準拠したVOBS（ビデオオブジェクトセット）中

のVOBU（ビデオオブジェクトユニット）というデータ単位の中に含まれ、次の映像がどこに記録してあるかの情報を記録している。

【0150】特定の情報を再生あるいは記録／消去したい場合には、まず上記の領域内の情報を再生し、そこで得られた情報からアクセス先を決定する。

【0151】＜粗アクセス制御＞制御部220ではアクセス先の半径位置を計算で求め、現状の光ヘッド202位置との間の距離を割り出す。

【0152】光ヘッド202移動距離に対して最も短時間で到達できる速度曲線情報が事前に半導体メモリ219内に記録されている。制御部220は、その情報を読み取り、その速度曲線に従って以下の方法で光ヘッド202の移動制御を行う。

【0153】すなわち、制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対してコマンドを出してトラックループをオフした後、送りモータ駆動回路216を制御して光ヘッド202の移動を開始させる。

【0154】集光スポットが情報記憶媒体201上のトラックを横切ると、フォーカス・トラックエラー検出回路217内でトラックエラー検出信号が発生する。このトラックエラー検出信号を用いて情報記憶媒体201に対する集光スポットの相対速度を検出することができる。

【0155】送りモータ駆動回路216では、このフォーカス・トラックエラー検出回路217から得られる集光スポットの相対速度と制御部220から逐一送られる目標速度情報との差を演算し、その結果で光ヘッド駆動機構（送りモータ）203への駆動電流にフィードバック制御をかけながら、光ヘッド202を移動させる。前記＜光ヘッド移動機構＞の項で述べたように、ガイドシャフトとブッシュあるいはベアリング間には常に摩擦力が働いている。光ヘッド202が高速に移動している時は動摩擦が働くが、移動開始時と停止直前には光ヘッド202の移動速度が遅いため静止摩擦が働く。この静止摩擦が働く時には（特に停止直前には）、相対的に摩擦力が増加している。この摩擦力増加に対処するため、光ヘッド駆動機構（送りモータ）203に供給される電流が大きくなるように、制御部220からのコマンドによって制御系の増幅率（ゲイン）を増加させる。

【0156】＜密アクセス制御＞光ヘッド202が目標位置に到達すると、制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動回路218にコマンドを出して、トラックループをオンさせる。

【0157】集光スポットは、情報記憶媒体201上のトラックに沿ってトレースしながら、その部分のアドレスまたはトラック番号を再生する。

【0158】そこでのアドレスまたはトラック番号から現在の集光スポット位置を割り出し、到達目標位置からの誤差トラック数を制御部220内で計算し、集光スポ

ットの移動に必要なトラック数を対物レンズアクチュエータ駆動回路218に通知する。

【0159】対物レンズアクチュエータ駆動回路218内で1組のキックパルスを発生させると、対物レンズは情報記憶媒体201の半径方向にわずかに動いて、集光スポットが隣のトラックへ移動する。

【0160】対物レンズアクチュエータ駆動回路218内では、一時的にトラックループをオフさせ、制御部220からの情報に合わせた回数のキックパルスを発生させた後、再びトラックループをオンさせる。

【0161】密アクセス終了後、制御部220は集光スポットがトレースしている位置の情報（アドレスまたはトラック番号）を再生し、目標トラックにアクセスしていることを確認する。

【0162】＜連続記録／再生／消去制御＞フォーカス・トラックエラー検出回路217から出力されるトラックエラー検出信号は、送りモータ駆動回路216に入力されている。上述した「起動制御時」と「アクセス制御時」には、送りモータ駆動回路216内では、トラックエラー検出信号を使用しないように制御部220により制御されている。

【0163】アクセスにより集光スポットが目標トラックに到達したことを確認した後、制御部220からのコマンドにより、モータ駆動回路216を経由してトラックエラー検出信号の一部が光ヘッド駆動機構（送りモータ）203への駆動電流として供給される。連続に再生または記録／消去処理を行っている期間中、この制御は継続される。

【0164】情報記憶媒体201の中心位置は回転テーブル221の中心位置とわずかにずれた偏心を持って装着されている。トラックエラー検出信号の一部を駆動電流として供給すると、偏心に合わせて光ヘッド202全体が微動する。

【0165】また長時間連続して再生または記録／消去処理を行うと、集光スポット位置が徐々に外周方向または内周方向に移動する。トラックエラー検出信号の一部を光ヘッド移動機構（送りモータ）203への駆動電流として供給した場合には、それに合わせて光ヘッド202が徐々に外周方向または内周方向に移動する。

【0166】このようにして対物レンズアクチュエータのトラックずれ補正の負担を軽減することにより、トラックループを安定化させることができる。

【0167】＜終了制御＞一連の処理が完了し、動作を終了させる場合には以下の手順に従って処理が行われる。

【0168】（1）制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対して、トラックループをオフさせるコマンドが出される。

【0169】（2）制御部220から対物レンズアクチュエータ駆動回路218に対して、フォーカスループを

オフさせるコマンドが出される。

【0170】（3）制御部220から記録・再生・消去制御波形発生回路206に対して、半導体レーザ素子の発光を停止させるコマンドが出される。

【0171】（4）スピンドルモータ駆動回路215に対して、基準回転数として0が通知される。

【0172】＜情報記憶媒体への記録信号／再生信号の流れ＞

＜再生時の信号の流れ＞

＜2値化・PLL回路＞先の＜光ヘッド202による信号検出＞の項で述べたように、情報記憶媒体（光ディスク）201の光反射膜または光反射性記録膜からの反射光量変化を検出して、情報記憶媒体201上の信号を再生する。アンプ213で得られた信号は、アナログ波形を有している。2値化回路212は、コンパレータを用いて、そのアナログ信号を“1”および“0”からなる2値のデジタル信号に変換する。

【0173】こうして2値化回路212で得られた再生信号から、PLL回路211において、情報再生時の基準信号が取り出される。すなわち、PLL回路211は周波数可変の発振器を内蔵しており、この発振器から出力されるパルス信号（基準クロック）と2値化回路212出力信号との間で周波数および位相の比較が行われる。この比較結果を発振器出力にフィードバックすることで、情報再生時の基準信号を取り出している。

【0174】＜信号の復調＞復調回路210は、変調された信号と復調後の信号との間の関係を示す変換テーブルを内蔵している。復調回路210は、PLL回路211で得られた基準クロックに合わせて変換テーブルを参照しながら、入力信号（変調された信号）を元の信号（復調された信号）に戻す。復調された信号は、半導体メモリ219に記録される。

【0175】＜エラー訂正処理＞エラー訂正回路209の内部では、半導体メモリ219に保存された信号に対し、内符号PIと外符号POを用いてエラー箇所を検出し、エラー箇所のポインタフラグを立てる。その後、半導体メモリ219から信号を読み出しながらエラーポインタフラグに合わせて逐次エラー箇所の信号を訂正した後、再度半導体メモリ219に訂正後情報を記録する。

【0176】情報記憶媒体201から再生した情報を再生信号cとして外部に出力する場合には、半導体メモリ219に記録されたエラー訂正後情報から内符号PIおよび外符号POをはずして、バスライン224を経由してデータI/Oインターフェイス222へ転送する。データI/Oインターフェイス222が、エラー訂正回路209から送られてきた信号を再生信号cとして出力する。

【0177】＜情報記憶媒体201に記録される信号形式＞情報記憶媒体201上に記録される信号に対しては、以下のことを満足することが要求される：

(イ) 情報記憶媒体201上の欠陥に起因する記録情報エラーの訂正を可能とすること；

(ロ) 再生信号の直流成分を“0”にして再生処理回路の簡素化を図ること；

(ハ) 情報記憶媒体201に対してできるだけ高密度に情報を記録すること。以上の要求を満足するため、情報記録再生部（物理系ブロック）では、「エラー訂正機能の付加」と「記録情報に対する信号変換（信号の変復調）」とを行っている。

【0178】＜記録時の信号の流れ＞

＜エラー訂正コードECC付加処理＞エラー訂正コードECC付加処理について説明する。情報記憶媒体201に記録したい情報dが、生信号の形で、データI/Oインターフェイス222に入力される。この記録信号dは、そのまま半導体メモリ219に記録される。その後、ECCエンコーダ208内において、以下のようなECCの付加処理が実行される。

【0179】以下、積符号を用いたECC付加方法の具体例について説明を行なう。

【0180】記録信号dは、半導体メモリ219内で、172バイト毎に1行ずつ順次並べられ、192行で1組のECCブロックとされる（172バイト行×192バイト列でおおよそ32kバイトの情報量になる）。この「172バイト行×192バイト列」で構成される1組のECCブロック内の生信号（記録信号d）に対し、172バイトの1行毎に10バイトの内符号PIを計算して半導体メモリ219内に追加記録する。さらにバイト単位の1列毎に16バイトの外符号POを計算して半導体メモリ219内に追加記録する。

【0181】そして、10バイトの内符号PIを含めた12行分（12×（172+10）バイト）と外符号POの1行分（1×（172+10）バイト）の合計2366バイト（＝（12+1）×（172+10））を単位として、エラー訂正コードECC付加処理のなされた情報が、情報記憶媒体10の1セクタ内に記録される。

【0182】ECCエンコーダ208は、内符号PIと外符号POの付加が完了すると、その情報を一旦半導体メモリ219へ転送する。情報記憶媒体201に情報が記録される場合には、半導体メモリ219から、1セクタ分の2366バイトずつの信号が、変調回路207へ転送される。

【0183】＜信号変調＞再生信号の直流成分（DSV: Digital Sum ValueまたはDigital Sum Variation）を“0”に近付け、情報記憶媒体201に対して高密度に情報を記録するため、信号形式の変換である信号変調を変調回路207内で行う。変調回路207および復調回路210は、それぞれ、元の信号と変調後の信号との間の関係を示す変換テーブルを内蔵している。

【0184】変調回路207は、ECCエンコーダ208から転送されてきた信号を所定の変調方式に従って複

数ビット毎に区切り、上記変換テーブルを参照しながら、別の信号（コード）に変換する。たとえば、変調方式として8/16変調（RL（2, 10）コード）を用いた場合には、変換テーブルが2種類存在し、変調後の直流成分（DSV）が0に近付くように逐一参照用変換テーブルを切り替えている。

【0185】＜記録波形発生＞情報記憶媒体（光ディスク）201に記録マークを記録する場合、一般的には、記録方式として、次のものが採用される：「マーク長記録方式」記録マークの前端位置と後端末位置に“1”がくるもの。

【0186】「マーク間記録方式」記録マークの中心位置が“1”の位置と一致するもの。なお、マーク長記録を採用する場合、比較的長い記録マークを形成する必要がある。この場合、一定期間以上記録用の大きな光量を情報記憶媒体10に照射し続けると、情報記憶媒体201の光反射性記録膜の蓄熱効果によりマークの後部のみ幅が広がり、「雨だれ」形状の記録マークが形成されてしまう。この弊害を除去するため、長さの長い記録マークを形成する場合には、記録用レーザ駆動信号を複数の記録パルスに分割したり、記録用レーザの記録波形を階段状に変化させる等の対策が採られる。

【0187】記録・再生・消去制御波形発生回路206内では、変調回路207から送られてきた記録信号に応じて、上述のような記録波形を作成し、この記録波形を持つ駆動信号を、半導体レーザ駆動回路205に送っている。

【0188】ここで、上記の記録再生装置におけるブロック間の信号の流れをまとめておく。

【0189】1）記録すべき生信号の情報記録再生装置への入力

情報記録再生装置内の情報記憶媒体（光ディスク）201に対する情報の記録処理と再生処理に関連する部分をまとめた情報記録再生部（物理系ブロック）内の構成を例示している。PC（パーソナルコンピュータ）やEWS（エンジニアリングワークステーション）などのホストコンピュータから送られて来た記録信号dはデータI/Oインターフェイス222を経由して情報記録再生部（物理系ブロック）101内に入力される。

【0190】2）記録信号dの2048バイト毎の分割処理

データI/Oインターフェイス222では記録信号dを時系列的に2048バイト毎に分割し、データID510などを付加した後、スクランブル処理を行う。その結果得られた信号はECCエンコーダ208に送られる。

【0191】3）ECCブロックの作成

ECCエンコーダ208では、記録信号に対してスクランブルを掛けた後の信号を16組集めて「172バイト×192列」のブロックを作った後、内符号PI（内部パリティコード）と外符号PO（外部パリティコード）

の付加を行う。

4) インターリーブ処理

ECCエンコーダ208ではその後、外符号POのインターリーブ処理を行う。

【0192】5) 信号変調処理

変調回路207では、外符号POのインターリーブ処理した後の信号を変調後、同期コードを付加する。

【0193】6) 記録波形作成処理

その結果得られた信号に対応して記録・再生・消去制御波形発生回路206で記録波形が作成され、この記録波形がレーザ駆動回路205に送られる。

【0194】情報記憶媒体(DVD-RAMディスク)201では「マーク長記録」の方式が採用されているため、記録パルスの立ち上がりタイミングと記録パルスの立ち下がりタイミングが変調後信号の“1”のタイミングと一致する。

【0195】7) 情報記憶媒体(光ディスク)10への記録処理

光ヘッド202から照射され、情報記憶媒体(光ディスク)201の記録膜上で集光するレーザ光の光量が断続的に変化して情報記憶媒体(光ディスク)201の記録膜上に記録マークが形成される。

【0196】図13は、DVD-RAMディスク等に対する論理ブロック番号の設定動作の一例を説明するフローチャートである。以下、図12も参照しながら説明する。ターンテーブル221に情報記憶媒体(光ディスク)201が装填されると(ステップST131)、制御部220はスピンドルモータ204の回転を開始させる(ステップST132)。

【0197】情報記憶媒体(光ディスク)201回転が開始したあと光学ヘッド202のレーザ発光が開始され(ステップST133)、光ヘッド202内の対物レンズのフォーカスサーボループがオンされる(ステップST134)。

【0198】レーザ発光後、制御部220は送りモータ203を作動させて光ヘッド202を回転中の情報記憶媒体(光ディスク)201のリードインエリア607に移動させる(ステップST135)。そして光ヘッド202内の対物レンズのトラックサーボループがオンされる(ステップST136)。

【0199】トラックサーボがアクティブになると、光ヘッド202は情報記憶媒体(光ディスク)201のリードインエリア607内の制御データゾーン655(図4参照)の情報を再生する(ステップST137)。この制御データゾーン655内のブックタイプ・アンド・パートバージョン671を再生することで、現在回転駆動されている情報記憶媒体(光ディスク)201が記録可能な媒体(DVD-RAMディスクまたはDVD-Rディスク)であると確認される(ステップST138)。ここでは、媒体201がDVD-RAMディスク

であるとする。

【0200】情報記憶媒体(光ディスク)201がDVD-RAMディスクであると確認されると、再生対象の制御データゾーン655から、再生・記録・消去時の最適光量(半導体レーザの発光パワーおよび発光期間またはデューティ比等)の情報が再生される(ステップST139)。

【0201】続いて、制御部220は、現在回転駆動中のDVD-RAMディスク201に欠陥がないものとして、物理セクタ番号と論理セクタ番号との変換表(図6参照)を作成する(ステップST140)。

【0202】この変換表が作成されたあと、制御部220は情報記憶媒体(光ディスク)201のリードインエリア607内の欠陥管理エリアDMA1/DMA2 663およびリードアウトエリア609内の欠陥管理エリアDMA3/DMA4 691を再生して、その時点における情報記憶媒体(光ディスク)201の欠陥分布を調査する(ステップST141)。

【0203】上記欠陥分布調査により情報記憶媒体(光ディスク)201上の欠陥分布が判ると、制御部220は、ステップST140で「欠陥がない」として作成された変換表を、実際の欠陥分布に応じて修正する(ステップST142)。具体的には、欠陥があると判明したセクタそれぞれの部分で、物理セクタ番号PSNに対応していた論理セクタ番号LSNがシフトされる。

【0204】図14は、DVD-RAMディスク等における欠陥処理動作(ドライブ側の処理)の一例を説明するフローチャートである。以下、図12も参照しながら説明する。

【0205】最初に、たとえば制御部220内のマイクロプロセッシングユニットMPUに対して、現在ドライブに装填されている媒体(たとえばDVD-RAMディスク)201に記録する情報の先頭論理ブロック番号LBNおよび記録情報のファイルサイズを指定する(ステップST151)。

【0206】すると、制御部220のMPUは、指定された先頭論理ブロック番号LBNから、記録する情報の先頭論理セクタ番号LSNを算出する(ステップST152)。こうして算出された先頭論理セクタ番号LSNおよび指定されたファイルサイズから、情報記憶媒体(光ディスク)201への書込論理セクタ番号が定まる。

【0207】次に制御部220のMPUはDVD-RAMディスク201の指定アドレスに記録情報ファイルを書き込むとともに、ディスク201上の欠陥を調査する(ステップST153)。

【0208】このファイル書込中に欠陥が検出されなければ、記録情報ファイルが所定の論理セクタ番号に異常なく(つまりエラーが発生せずに)記録されたことになり、記録処理が正常に完了する(ステップST15

5)。

【0209】一方、ファイル書込中に欠陥が検出されれば、所定の交替処理（たとえばニア交替処理；Linear Replacement Algorithm）が実行される（ステップST156）。

【0210】この交替処理後、新たに検出された欠陥がディスクのリードインエリア607のDMA1/DMA2 663およびリードアウトエリア609のDMA3/DMA4 691に追加登録される（図4、図5を参照）（ステップST157）。

【0211】情報記憶媒体（光ディスク）201へのDMA1/DMA2 663およびDMA3/DMA4 691の追加登録後、このDMA1/DMA2 663およびDMA3/DMA4 691の登録内容に基づいて、図13のステップST140で作成した変換表の内容が修正される（ステップST158）。

【0212】次に、図15～図28を参照しながら、ファイルシステム的一种であるUDFについて説明する。

【0213】[A-1] UDFとはユニバーサルディスクフォーマット（Universal Disk Format）の略で、主にディスク状情報記憶媒体における“ファイル管理方法に関する規約”を示す。CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-Video、DVD-ROM、DVD-R、DVD-RAMは“ISO9660”で規格化されたUDFフォーマットを採用している。

【0214】ファイル管理方法としては基本的にルートディレクトリ（Root Directory）を親に持ち、ツリー状にファイルを管理する階層ファイル・システムを前提としている。ここでは主にDVD-RAM規格（File System Specifications）に準拠したUDFフォーマットについての説明を行うが、この説明内容の多くの部分はDVD-ROM規格内容とも一致している。

【0215】[A-2] …UDFの概要

[A-2-1] 情報記憶媒体へのファイル情報記録内容 情報記憶媒体に情報を記録する場合、情報のまとまりを“ファイルデータ”（File Data）と呼び、ファイルデータ単位で記録を行う。他のファイルデータと識別するためファイルデータ毎に独自のファイル名が付加されている。共通な情報内容を持つ複数ファイルデータ毎にグループ化するとファイル管理とファイル検索が容易になる。この複数ファイルデータ毎のグループを“ディレクトリ”（Directory）または“フォルダー”（Folder）と呼ぶ。各ディレクトリー（フォルダー）毎に独自のディレクトリー名（フォルダー名）が付加される。更にその複数のディレクトリー（フォルダー）を集めて、その上の階層のグループとして上位のディレクトリー（上位フォルダー）でまとめる事ができる。ここではファイルデータとディレクトリー（フォルダー）を総称してファイル（File）と呼ぶ。

【0216】情報を記録する場合には、*ファイルデー

タの情報内容そのもの、*ファイルデータに対応したファイル名、*ファイルデータの保存場所（どのディレクトリーの下に記録するか）、に関する情報をすべて情報記憶媒体上に記録する。

【0217】また各ディレクトリー（フォルダー）に対する*ディレクトリー名（フォルダー名）、*各ディレクトリー（フォルダー）が属している位置（その親となる上位ディレクトリー（上位フォルダー）の位置）、に関する情報もすべて情報記憶媒体上に記録されている。

【0218】[A-2-2] 情報記憶媒体上での情報記録形式

情報記憶媒体上の全記録領域は2048バイトを最小単位とする論理セクタに分割され、全論理セクタには論理セクタ番号が連番で付けられている。情報記憶媒体上に情報を記録する場合にはこの論理セクタ単位で情報が記録される。情報記憶媒体上での記録位置はこの情報を記録した論理セクタの論理セクタ番号で管理される。

【0219】図15および図16に示すように、ファイル構成（File Structure）486とファイルデータ（File Data）487に関する情報が記録されている論理セクタは特に“論理ブロック”とも呼ばれ、論理セクタ番号（LSN）に連動して論理ブロック番号（LBN）が設定されている。（論理ブロックの長さは論理セクタと同様2048バイトになっている。）

[A-2-3] 階層ファイル・システムを簡素化した一例

階層ファイル・システムを簡素化した一例を図17

(a)に示す。UNIX、Mac OS、MS-DOS、Windows等ほとんどのOSのファイル管理システムが図17(a)に示したようなツリー状の階層構造を持つ。

【0220】1個のディスクドライブ（例えば1台のHDDが複数のパーティションに区切られている場合には各パーティション単位を示す）毎にその全体の親となる1個のルートディレクトリ401が存在し、その下にサブディレクトリ（SubDirectory）402が属している。このサブディレクトリ402の中にファイルデータ403が存在している。

【0221】実際にはこの例に限らずルートディレクトリ401の直接下にファイルデータ403が存在したり、複数のサブディレクトリ402が直列につながった複雑な階層構造を持つ場合もある。

【0222】[A-2-4] 情報記憶媒体上ファイル管理情報の記録内容

ファイル管理情報は上述した論理ブロック単位で記録される。各論理ブロック内に記録される内容は主に*ファイルに関する情報を示す記述文FID（ファイル識別子記述文；File Identifier Descriptor）

… ファイルの種類やファイル名（ルートディレクトリ

名、サブディレクトリ名、ファイルデータ名など)を記述している。

【0223】… FIDの中にそれに続くファイルデータのデータ内容や、ディレクトリの中味の記録場所を示す記述文(つまり該当ファイルに対応した以下に説明するFE)の記録位置も記述されている。

【0224】*ファイル中味の記録位置を示す記述文FE(ファイルエントリ; File Entry)

… ファイルデータのデータ内容や、ディレクトリ(サブディレクトリなど)の中味に関する情報が記録されている情報記憶媒体上の位置(論理ブロック番号)などを記述している。

【0225】なお、ファイル識別子記述文の記述内容の抜粋を図22(後述する)に示した。またその詳細の説明は“[B-4]ファイル識別子記述文”で行う。ファイルエントリの記述内容の抜粋は図21(後述する)に示し、その詳細な説明は“[B-3]ファイルエントリ”で行う。

【0226】情報記憶媒体上の記録位置を示す記述文(Descriptor)には、図18に示すロングアロケーションディスクリプタ(Long Allocation Descriptor)および図19に示すショートアロケーションディスクリプタ(Short Allocation Descriptor)を使っている。それぞれの詳細説明は“[B-1-2]ロングアロケーションディスクリプタ”と“[B-1-3]ショートアロケーションディスクリプタ”で行う。

【0227】例として図17(a)のファイル・システム構造の情報を情報記憶媒体に記録した時の記録内容を、図17(b)に示す。図17(b)の記録内容は以下の通りとなる。

・論理ブロック番号“1”の論理ブロックにルートディレクトリ401の中味が示されている。

【0228】… 図17(a)の例ではルートディレクトリ401の中にはサブディレクトリ402のみが入っているため、ルートディレクトリ401の中味としてサブディレクトリ402に関する情報がファイル識別子記述文404で記載している。また図示して無いが同一論理ブロック内にルートディレクトリ401自身の情報もファイル識別子記述文で並記してある。

【0229】…このサブディレクトリ402のファイル識別子記述文404中にサブディレクトリ402の中味が何処に記録されているかを示すファイルエントリ文405の記録位置(図17(b)の例では2番目の論理ブロック)がロングアロケーションディスクリプタ文で記載(LAD(2))されている。

・論理ブロック番号“2”の論理ブロックにサブディレクトリ402の中味が記録されている位置を示すファイルエントリ文405が記録されている。

【0230】…図17(a)の例ではサブディレクトリ402の中にはファイルデータ403のみが入っている

ので、サブディレクトリ402の中味として実質的には、ファイルデータ403に関する情報が記述されているファイル識別子記述文406の記録位置を示す事になる。

【0231】…ファイルエントリ文407中のショートアロケーションディスクリプタ文で3番目の論理ブロックにサブディレクトリ402の中味が記録されている事(AD(3))が記述されている。

・論理ブロック番号“3”の論理ブロックにサブディレクトリ402の中味が記録されている。

【0232】…図17(a)の例ではサブディレクトリ402の中にはファイルデータ403のみが入っているため、サブディレクトリ402の中味としてファイルデータ403に関する情報がファイル識別子記述文406で記載されている。また図示して無いが同一論理ブロック内にサブディレクトリ402自身の情報もファイル識別子記述文で並記してある。

【0233】…ファイルデータ403に関するファイル識別子記述文406の中にそのファイルデータ403の内容が何処に記録されている位置を示すファイルエントリ文407の記録位置(図17(b)の例では4番目の論理ブロックに記録されている)が、ロングアロケーションディスクリプタ文で記載(LAD(4))されている。

・論理ブロック番号“4”の論理ブロックにファイルデータ403内容408、409が記録されている位置を示すファイルエントリ文407が記録されている。

【0234】…ファイルエントリ文407内のショートアロケーションディスクリプタ文でファイルデータ403内容408、409が5番目と6番目の論理ブロックに記録している事が記述(AD(5), AD(6))されている。

・論理ブロック番号“5”の論理ブロックにファイルデータ403内容情報(a)408が記録されている。

・論理ブロック番号“6”の論理ブロックにファイルデータ403内容情報(b)409が記録されている。

[A-2-5] 図17(b)情報に沿ったファイルデータへのアクセス方法

“[A-2-4] 情報記憶媒体上のファイル・システム情報記録内容”で簡単に説明したようにファイル識別子記述文404、406とファイルエントリ405、407には、それに続く情報が記述してある論理ブロック番号が記述してある。ルートディレクトリから階層を下りながらサブディレクトリを経由してファイルデータへ到達するのと同様に、ファイル識別子記述文とファイルエントリ内に記述してある論理ブロック番号に従って情報記憶媒体上の論理ブロック内の情報を順次再生しながらファイルデータのデータ内容へアクセスする。

【0235】つまり図17(b)に示した情報に対してファイルデータ403へアクセスするには、まず始めに1番目の論理ブロック情報を読む。ファイルデータ40

3はサブディレクトリ402の中に存在しているので、1番目の論理ブロック情報の中からサブディレクトリ402のファイル識別子記述文404を探し、LAD(2)を読み取った後、それに従って2番目の論理ブロック情報を読む。2番目の論理ブロックには1個のファイルエントリー文しか記述してないので、その中のAD(3)を読み取り、3番目の論理ブロックへ移動する。3番目の論理ブロックではファイルデータ403に関して記述してあるファイル識別子記述文406を探し、LAD(4)を読み取る。LAD(4)に従い4番目の論理ブロックへ移動すると、そこには1個のファイルエントリー文407しか記述してないので、AD(5)とAD(6)を読み取り、ファイルデータ403の内容が記録してある論理ブロック番号(5番目と6番目)を見付ける。

【0236】なおAD(*)、LAD(*)の内容については“[B]UDFの各記述文(ディスクリプタ; Descriptor)の具体的内容説明”で詳細に説明する。

[A-3] UDFの特徴

[A-3-1] UDF特徴説明

以下にHDDやFDD、MOなどで使われているFATとの比較によりUDFの特徴を説明する。

1) (最小論理ブロックサイズ、最小論理セクタサイズなどの)最小単位が大きく、記録すべき情報量の多い映像情報や音楽情報の記録に向く。

【0237】…FATの論理セクタサイズが512バイトに対して、UDFの論理セクタ(ブロック)サイズは2048バイトと大きくなっている。

2) FATはファイルの情報記憶媒体への割り当て管理表(ファイルアロケーションテーブル; File Allocation Table)が情報記憶媒体上で局所的に集中記録されるのに対し、UDFではファイル管理情報をディスク上の任意の位置に分散記録できる。

【0238】…UDFではファイル管理情報やファイルデータに関するディスク上での記録位置は論理セクタ(ブロック)番号としてアロケーションディスクリプタに記述される。

【0239】*FATではファイル管理領域(ファイルアロケーションテーブル)で集中管理されているため頻繁にファイル構造の変更が必要な用途(主に頻繁な書き換え用途)に適している(集中箇所記録されているので管理情報を書き換え易いため)。またファイル管理情報(ファイルアロケーションテーブル)の記録場所はあらかじめ決まっているので記録媒体の高い信頼性(欠陥領域が少ない事)が前提となる。

【0240】*UDFではファイル管理情報が分散配置されているので、ファイル構造の大幅な変更が少なく、階層の下部分(主にルートディレクトリより下の部分)で後から新たなファイル構造を付け足して行く用途(主に追記用途)に適している(追記時には以前のファイル管理情報に対する変更箇所が少ないため)。また分

散されたファイル管理情報の記録位置を任意に指定できるので、先天的な欠陥箇所を避けて記録する事ができる。

【0241】ファイル管理情報を任意の位置に記録できるので全ファイル管理情報を一箇所に集めて記録し上記FATの利点も出せるので、より汎用性の高いファイルシステムと考えることができる。

[B]UDFの各記述文(Descriptor)の具体的内容説明

[B-1] 論理ブロック番号の記述文

[B-1-1] アロケーションディスクリプタ

“[A-2-4] 情報記憶媒体上のファイル・システム情報記録内容”に示したようにファイル識別子記述文やファイルエントリーなどの一部に含まれ、その後に続く情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を示した記述文をアロケーションディスクリプタと呼ぶ。アロケーションディスクリプタには以下に示すロングアロケーションディスクリプタとショートアロケーションディスクリプタがある。

[B-1-2] ロングアロケーションディスクリプタ

ロングアロケーション記述文は、図18に示すように、・エクステント(Extent)の長さ410…論理ブロック数を4バイトで表示、

・エクステントの位置411…該当する論理ブロック番号を4バイトで表示、

・インプリメンテーション使用(Implementation Use)412…演算処理に利用する情報で8バイトで表示などから構成される。この説明文では、記述を簡素化して、“LAD(論理ブロック番号)”で記述する。

[B-1-3] ショートアロケーションディスクリプタ
ショートアロケーション記述文は、図19に示すように、

・エクステントの長さ410…論理ブロック数を4バイトで表示、

・エクステントの位置411…該当する論理ブロック番号を4バイトで表示のみで構成される。この説明文では、記述を簡素化して、“AD(論理ブロック番号)”で記述する。

[B-2] アンロケイテッドスペースエントリー(Unallocated Space Entry)

図20は、アンアロケイテッドスペースエントリー(未記録なエクステントの情報記録媒体上の位置に関する、直接登録用記述文)の記述内容を説明する図である。

【0242】図20に示すように、アンアロケイテッドスペースエントリーは、情報記憶媒体上の“未記録状態のエクステント分布”をエクステント毎にショートアロケーションディスクリプタで記述し、それを並べる記述文で、スペーステーブル(Space Table; 図15～図16参照)に用いられる。

【0243】その具体的な内容としては

・ディスクリプタ・タグ (Descriptor Tag) 4 1 3…記述内容の識別子を表し、この場合は“2 6 3”、

・ICBタグ4 1 4…ファイルタイプを示す、(ICBタグ内のFile Type=1はUnallocated Space Entryを意味し、File Type=4はディレクトリ、File Type=5はファイルデータを表している)

・アロケーションディスクリプタ列の全長4 1 5…4バイトで総バイト数を示すなどが記述されている。

〔B-3〕ファイルエントリー

“〔A-2-4〕情報記憶媒体上のファイル・システム情報記録内容”で説明した記述文。

〔0 2 4 4〕ファイルエントリーには、図2 1に示すように、

・ディスクリプタ・タグ (Descriptor Tag) 4 1 7…記述内容の識別子を表し、この場合は“2 6 1”、

・ICBタグ4 1 8…ファイルタイプを示す→内容は〔B-2〕と同じ、

・パーミッション (Permissions) 4 1 9…ユーザー別の記録・再生・削除許可情報を示す、主にファイルのセキュリティ確保を目的として使われる、

・アロケーションディスクリプタ4 2 0…該当ファイルの中味が記録してある位置をエクステント毎にショートアロケーションディスクリプタを並べて記述するなどが記述されている。

〔B-4〕ファイル識別子記述文

“〔A-2-4〕情報記憶媒体上のファイル・システム情報記録内容”で説明したようにファイル情報を記述した記述文。

〔0 2 4 5〕ファイル識別子記述文には、図2 2に示すように、

・Descriptor Tag 4 2 1…記述内容の識別子を表し、この場合は“2 5 7”、

・ファイル特徴 (File Characteristics) 4 2 2…ファイルの種別を示し、親ディレクトリ (Parent Directory)、ディレクトリ、ファイルデータ、ファイル削除フラグのどれかを意味する、

・情報制御ブロック (Information Control Block) 4 2 3…このファイルに対応したFE位置がロングアロケーションディスクリプタで記述されている、

・ファイル識別子 (File Identifier) 4 2 4…ディレクトリー名またはファイル名、

・パディング (Padding) 4 3 7…ファイル識別子記述文全体の長さを調整するために付加されたダミー領域で、通常は全て“0”が記録されているなどが記述される。

〔0 2 4 6〕〔C〕UDFに従って情報記憶媒体上に記録したファイル構造記述例

“〔A-2〕UDFの概要”で示した内容について具体的な例を用いて以下に詳細に説明する。

〔0 2 4 7〕図2 3は、ファイルシステムの構造を例示

するもので、一般的なファイル・システム構造の一例を示している。括弧内はディレクトリの中身に関する情報またはファイルデータのデータ内容が記録されている情報記憶媒体上の論理ブロック番号を示している。

〔0 2 4 8〕図2 3のファイル・システム構造の情報をUDFフォーマットに従って情報記憶媒体上に記録した例を、図1 5～図1 6のファイル構成 (File Structure) 4 8 6に示す。

〔0 2 4 9〕情報記憶媒体上の未記録位置管理方法としては、

*スペースビットマップ (Space Bitmap) 法

…スペースビットマップ記述文 (Space Bitmap Descriptor) 4 7 0を用いた、情報記憶媒体内記録領域の全論理ブロックに対してビットマップ的に“記録済み”または“未記録”のフラグを立てる；

*スペーステーブル (Space Table) 法

…アンアロケイテッドスペースエントリー (Unallocated Space Entry) 4 7 1の記述方式を用いてショートアロケーションディスクリプタの列記として未記録の全論理ブロック番号を記載している；の2方式が存在する。

〔0 2 5 0〕この発明の実施の形態の説明では、説明のためわざと図1 5～図1 6に両方式を併記しているが、実際には両方が一緒に使われる (情報記憶媒体上に記録される) ことはほとんど無く、どちらか一方のみ使われている。

〔0 2 5 1〕図1 5～図1 6に記述されている主なDescriptor (ディスクリプタ・記述文) の内容の概説は以下の通りである。

〔0 2 5 2〕・Beginning Extended Area Descriptor 4 4 5…Volume Recognition Sequenceの開始位置を示す。

〔0 2 5 3〕・Volume Structure Descriptor 4 4 6…Volumeの内容説明を記述、

・Boot Descriptor 4 4 7…ブート時の処理内容を記述、

・Terminating Extended Area Descriptor 4 4 8…Volume Recognition Sequenceの終了位置を示す、

・Partition Descriptor 4 5 0…パーティション情報 (サイズなど) を示す。

〔0 2 5 4〕DVD-RAMでは1 Volume当たり1パーティション (Partition) を原則としている。

〔0 2 5 5〕・Logical Volume Descriptor 4 5 4…論理ボリュームの内容を記述している、

・Anchor Volume Descriptor Pointer 4 5 8…情報記憶媒体記録領域内でのMain Volume Descriptor Sequence 4 4 9とMain Volume Descriptor Sequence 4 6 7の記録位置を示している。

〔0 2 5 6〕・Reserved (all 00h bytes) 4 5 9～4 6 5…特定のDescriptorを記録する論理セクタ番号を確保するため、その間に全て“0”を記録した調整領域を持

たせている。

【0257】・Reserve Volume Descriptor Sequence 4 6 7…Main Volume Descriptor. Sequence 4 4 9に記録された情報のバックアップ領域。

【0258】[D] 再生時のファイルデータへのアクセス方法

図15～図16に示したファイル・システム情報を用いて例えばファイルデータ H432 (図23参照) のデータ内容を再生するための情報記憶媒体上のアクセス処理方法について説明する。

【0259】1) 情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート (Boot) 領域としてVolume Recognition Sequence 4 4 4 領域内のBoot Descriptor 4 4 7 の情報を再生に行く。

2) Boot Descriptor 4 4 7 の記述内容に沿ってブート (Boot) 時の処理が始まる。特に指定されたブート時の処理が無い場合には、始めにメインボリューム記述順 (Main Volume Descriptor Sequence) 4 4 9 領域内の論理ボリュームディスクリプター (Logical Volume Descriptor) 4 5 4 の情報を再生する。

【0260】3) Logical Volume Descriptor 4 5 4 の中に論理ボリュームコンテンツユース (Logical Volume Contents Use) 4 5 5 が記述されており、そこにファイルセットディスクリプター (File Set Descriptor) 4 7 2 が記録してある位置を示す論理ブロック番号がロングアロケーションディスクリプタ (図18) 形式で記述してある (図15～図16の例ではLAD(100)から100番目の論理ブロックに記録してある)。

【0261】4) 100番目の論理ブロック (論理セクタ番号では372番目になる) にアクセスし、File Set Descriptor 4 7 2 を再生する。その中のルートディレクトリ ICB473にルートディレクトリ A425に関するファイルエントリが記録されている場所 (論理ブロック番号) がロングアロケーションディスクリプタ (図18) 形式で記述してある (図15～図16の例ではLAD(102)から102番目の論理ブロックに記録してある)。

【0262】ルートディレクトリ ICB473のLAD(102)に従い、

5) 102番目の論理ブロックにアクセスし、ルートディレクトリ A425に関するファイルエントリ475を再生し、ルートディレクトリ A425の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(103))。

【0263】6) 103番目の論理ブロックにアクセスし、ルートディレクトリ A425の中身に関する情報を再生する。

【0264】ファイルデータ H432はディレクトリ D428系列の下に存在するので、ディレクトリ D428に関するファイル識別子記述文を探し、ディレクト

リ D428に関するファイルエントリが記録してある論理ブロック番号 (図15～図16には図示して無いがLAD(110)) を読み取る。

【0265】7) 110番目の論理ブロックにアクセスし、ディレクトリ D428に関するファイルエントリ480を再生し、ディレクトリ D428の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(111))。

8) 111番目の論理ブロックにアクセスし、ディレクトリ D428の中身に関する情報を再生する。

【0266】ファイルデータ H432はサブディレクトリ F430の直接下に存在するので、サブディレクトリ F430に関するファイル識別子記述文を探し、サブディレクトリ F430に関するファイルエントリが記録してある論理ブロック番号 (図15～図16には図示して無いがLAD(112)) を読み取る。

【0267】9) 112番目の論理ブロックにアクセスし、サブディレクトリ F430に関するファイルエントリ482を再生し、サブディレクトリ F430の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(113))。

【0268】10) 113番目の論理ブロックにアクセスし、サブディレクトリ F430の中身に関する情報を再生し、ファイルデータ H432に関するファイル識別子記述文を探す。そしてそこからファイルデータ H432に関するファイルエントリが記録してある論理ブロック番号 (図15～図16には図示して無いがLAD(114)) を読み取る。

【0269】11) 114番目の論理ブロックにアクセスし、ファイルデータ H432に関するファイルエントリ484を再生しファイルデータ H432のデータ内容489が記録されている位置を読み取る。

【0270】12) ファイルデータ H432に関するファイルエントリ484内に記述されている論理ブロック番号順に情報記憶媒体から情報を再生してファイルデータ H432のデータ内容489を読み取る。

【0271】[E] 特定のファイルデータ内容変更方法
図15～図16に示したファイル・システム情報を用いて例えばファイルデータ H432のデータ内容を変更する場合のアクセスも含めた処理方法について説明する。

【0272】1) ファイルデータ H432の変更前後でのデータ内容の容量差を求め、その値を2048バイトで割り、変更後のデータを記録するのに論理ブロックを何個追加使用するかまたは何個不要になるかを事前に計算しておく。

【0273】2) 情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート (Boot) 領域としてVolume Recognition Sequence 4 4 4 領域内のBoot Descriptor 4 4 7 の情報を再生に行く。Boot Descriptor 4 4 7 の記述内

容に沿ってブート (Boot) 時の処理が始まる。特に指定されたブート時の処理が無い場合には

3) 始めにMain Volume Descriptor Sequence 4 4 9 領域内のPartition Descriptor 4 5 0を再生し、その中に記述してあるPartition Contents Use 4 5 1の情報を読み取る。このPartition Contents Use 4 5 1 (Partition Header Descriptorとも呼ぶ) の中にスペーステーブルもしくはスペースビットマップの記録位置が示してある。

- ・スペーステーブル位置はアンアロケートッドスペーステーブル (UnallocatedSpace Table) 4 5 2の欄にショートアロケーションディスクリプタの形式で記述されている (図15～図16の例ではAD(50))。また

- ・スペースビットマップ位置はアンアロケートッドスペースビットマップ (Unallocated Space Bitmap) 4 5 3の欄にショートアロケーションディスクリプタの形式で記述されている。 (図15～図16の例ではAD(0))

4) 3) で読み取ったスペースビットマップが記述してある論理ブロック番号 (0) へアクセスする。スペースビットマップ記述文 (Space Bitmap Descriptor) 4 7 0からスペースビットマップ情報を読み取り、未記録の論理ブロックを探し、1) の計算結果分の論理ブロックの使用を登録する (スペースビットマップ記述文 4 6 0の情報書替処理)。もしくは

4') 3) で読み取ったスペーステーブルが記述してある論理ブロック番号 (50) へアクセスする。スペーステーブルのUSE (AD(*), AD(*), ..., AD(*)) 4 7 1から未記録の論理ブロックを探し、1) の計算結果分の論理ブロックの使用を登録する。

【0274】 (スペーステーブル情報の書き換え処理)
*実際の処理は“4)”か“4')”かどちらか一方の処理を行う。

【0275】 5) 次にMain Volume Descriptor Sequence 4 4 9 領域内のLogical Volume Descriptor 4 5 4の情報を再生する。

【0276】 6) Logical Volume Descriptor 4 5 4の中にLogical Volume Contents Use 4 5 5が記述されており、そこにFile Set Descriptor 4 7 2が記録してある位置を示す論理ブロック番号がロングアロケーションディスクリプタ (図18) 形式で記述してある (図15～図16の例ではLAD(100)から100番目の論理ブロックに記録してある)。

【0277】 7) 100番目の論理ブロック (論理セクタ番号では400番目になる) にアクセスし、File Set Descriptor 4 7 2を再生する。その中のルートディレクトリ ICB 4 7 3にルートディレクトリ A 4 2 5に関するファイルエントリが記録されている場所 (論理ブロック番号) がロングアロケーションディスクリプタ (図18) 形式で記述してある (図15～図16の例ではLAD(102)から102番目の論理ブロックに記録

してある)。

【0278】 ルートディレクトリ ICB 4 7 3のLAD(102)に従い、

8) 102番目の論理ブロックにアクセスし、ルートディレクトリ A 4 2 5に関するファイルエントリ 4 7 5を再生し、ルートディレクトリ A 4 2 5の中味に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(103))。

【0279】 9) 103番目の論理ブロックにアクセスし、ルートディレクトリ A 4 2 5の中味に関する情報を再生する。

【0280】 ファイルデータ H 4 3 2はディレクトリ D 4 2 8系列の下に存在するので、ディレクトリ D 4 2 8に関するファイル識別子記述文を探し、ディレクトリ D 4 2 8に関するファイルエントリが記録してある論理ブロック番号 (図15～図16には図示して無いがLAD(110)) を読み取る。

【0281】 10) 110番目の論理ブロックにアクセスし、ディレクトリ D 4 2 8に関するファイルエントリ 4 8 0を再生し、ディレクトリ D 4 2 8の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(111))。

【0282】 11) 111番目の論理ブロックにアクセスし、ディレクトリ D 4 2 8の中身に関する情報を再生する。

【0283】 ファイルデータ H 4 3 2はサブディレクトリ F 4 3 0の直接下に存在するので、サブディレクトリ F 4 3 0に関するファイル識別子記述文を探し、サブディレクトリ F 4 3 0に関するファイルエントリが記録してある論理ブロック番号 (図15～図16には図示して無いがLAD(112)) を読み取る。

【0284】 12) 112番目の論理ブロックにアクセスし、サブディレクトリ F 4 3 0に関するファイルエントリ 4 8 2を再生し、サブディレクトリ F 4 3 0の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(113))。

【0285】 13) 113番目の論理ブロックにアクセスし、サブディレクトリ F 4 3 0の中身に関する情報を再生し、ファイルデータ H 4 3 2に関するファイル識別子記述文を探す。そしてそこからファイルデータ H 4 3 2に関するファイルエントリが記録してある論理ブロック番号 (図15～図16には図示して無いがLAD(114)) を読み取る。

【0286】 14) 114番目の論理ブロックにアクセスし、ファイルデータ H 4 3 2に関するファイルエントリ 4 8 4を再生しファイルデータ H 4 3 2のデータ内容 4 8 9が記録されている位置を読み取る。

【0287】 15) 4) か4') で追加登録した論理ブロック番号も加味して変更後のファイルデータ H 4 3 2のデータ内容 4 8 9を記録する。

【F】特定のファイルデータ／ディレクトリー消去処理方法

例としてファイルデータ H432 またはサブディレクトリ F430 を消去する方法について説明する。

【0288】1) 情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート (Boot) 領域として Volume Recognition Sequence 444 領域内の Boot Descriptor 447 の情報を再生に行く。

2) Boot Descriptor 447 の記述内容に沿ってブート

(Boot) 時の処理が始まる。特に指定されたブート時の処理が無い場合には、始めに Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Logical Volume Descriptor 454 の情報を再生する。

【0289】3) Logical Volume Descriptor 454 の中に Logical Volume Contents Use 455 が記述されており、そこに File Set Descriptor 472 が記録してある位置を示す論理ブロック番号がロングアロケーションディスクリプタ (図18) 形式で記述してある (図15～図16の例では LAD(100) から 100 番目の論理ブロックに記録してある)。

【0290】4) 100 番目の論理ブロック (論理セクタ番号では 400 番目になる) にアクセスし、File Set Descriptor 472 を再生する。その中のルートディレクトリ ICB473 にルートディレクトリ A425 に関するファイルエントリーが記録されている場所 (論理ブロック番号) がロングアロケーションディスクリプタ (図18) 形式で記述してある (図15～図16の例では LAD(102) から 102 番目の論理ブロックに記録してある)。

【0291】ルートディレクトリ ICB473 の LAD(102) に従い、

5) 102 番目の論理ブロックにアクセスし、ルートディレクトリ A425 に関するファイルエントリー 475 を再生し、ルートディレクトリ A425 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(103))。

【0292】6) 103 番目の論理ブロックにアクセスし、ルートディレクトリ A425 の中身に関する情報を再生する。

【0293】ファイルデータ H432 はディレクトリ D428 系列の下に存在するので、ディレクトリ D428 に関するファイル識別子記述文を探し、ディレクトリ D428 に関するファイルエントリーが記録してある論理ブロック番号 (図15～図16には図示して無いが LAD(110)) を読み取る。

【0294】7) 110 番目の論理ブロックにアクセスし、ディレクトリ D428 に関するファイルエントリー 480 を再生し、ディレクトリ D428 の中身に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(111))。

8) 111 番目の論理ブロックにアクセスし、ディレクトリ D428 の中味に関する情報を再生する。

【0295】ファイルデータ H432 はサブディレクトリ F430 の直接下に存在するので、サブディレクトリ F430 に関するファイル識別子記述文を探す。《サブディレクトリ F430 を消去する場合には》サブディレクトリ F430 に関するファイル識別子記述文内の File Characteristics 422 (図22) に“ファイル削除フラグ”を立てる。

【0296】サブディレクトリ F430 に関するファイルエントリーが記録してある論理ブロック番号 (図15～図16には図示して無いが LAD(112)) を読み取る。

【0297】9) 112 番目の論理ブロックにアクセスし、サブディレクトリ F430 に関するファイルエントリー 482 を再生し、サブディレクトリ F430 の中味に関する情報が記録されている位置 (論理ブロック番号) を読み込む (AD(113))。

【0298】10) 113 番目の論理ブロックにアクセスし、サブディレクトリ F430 の中味に関する情報を再生し、ファイルデータ H432 に関するファイル識別子記述文を探す。

《ファイルデータ H432 を消去する場合には》ファイルデータ H432 に関するファイル識別子記述文内の File Characteristics 422 (図22) に“ファイル削除フラグ”を立てる。さらにそこからファイルデータ H432 に関するファイルエントリーが記録してある論理ブロック番号 (図15～図16には図示して無いが LAD(114)) を読み取る。

【0299】11) 114 番目の論理ブロックにアクセスし、ファイルデータ H432 に関するファイルエントリー 484 を再生し、ファイルデータ H432 のデータ内容 489 が記録されている位置を読み取る。

《ファイルデータ H432 を消去する場合には》以下の方法でファイルデータ H432 のデータ内容 489 が記録されていた論理ブロックを解放する (その論理ブロックを未記録状態に登録する)。

【0300】12) 次に Main Volume Descriptor Sequence 449 領域内の Partition Descriptor 450 を再生し、その中に記述してある Partition Contents Use 451 の情報を読み取る。この Partition Contents Use 451 (Partition Header Descriptor とも呼ぶ) の中にスペーステーブルもしくはスペースビットマップの記録位置が示してある。

・スペーステーブル位置は Unallocated Space Table 452 の欄にショートアロケーションディスクリプタの形式で記述されている (図15～図16の例では AD(50))。また

・スペースビットマップ位置は アンアロケートッドスペースビットマップ (Unallocated Space Bitmap) 453

の欄にショートアロケーションディスクリプタの形式で記述されている（図15～図16の例ではAD(0)）。

【0301】13) 12) で読み取ったスペースビットマップが記述してある論理ブロック番号(0)へアクセスし、11)の結果得られた“解放する論理ブロック番号”をスペースビットマップ記述文470に書き換える。もしくは

13') 12) で読み取ったスペーステーブルが記述してある論理ブロック番号(50)へアクセスし、11)の結果得られた“解放する論理ブロック番号”をスペーステーブルに書き換える。

*実際の処理は“13)”か“13')”かどちらか一方の処理を行う。

《ファイルデータ H432を消去する場合には》12) 10)～11)と同じ手順を踏んでファイルデータ I433のデータ内容490が記録されている位置を読み取る。

【0302】13) 次にMain Volume Descriptor Sequence449領域内のPartition Descriptor450を再生し、その中に記述してあるPartition Contents Use451の情報を読み取る。このPartition Contents Use451 (Partition Header Descriptorとも呼ぶ)の中にスペーステーブルもしくはスペースビットマップの記録位置が示してある。

・スペーステーブル位置はUnallocated Space Table452の欄にショートアロケーションディスクリプタの形式で記述されている（図15～図16の例ではAD(50)）。また

・スペースビットマップ位置はアンアロケートッドスペースビットマップ (Unallocated Space Bitmap) 453の欄にショートアロケーションディスクリプタの形式で記述されている（図15～図16例ではAD(0)）。

【0303】14) 13) で読み取ったスペースビットマップが記述してある論理ブロック番号(0)へアクセスし、11)と12)の結果得られた“解放する論理ブロック番号”をスペースビットマップ記述文470に書き換える。もしくは

14') 13) で読み取ったスペーステーブルが記述してある論理ブロック番号(50)へアクセスし、11)と12)の結果得られた“解放する論理ブロック番号”をスペーステーブルに書き換える。

*実際の処理は“14)”か“14')”かどちらか一方の処理を行う。

【0304】[G] ファイルデータ/ディレクトリーの追加処理

例としてサブディレクトリF430の下に新たにファイルデータもしくはディレクトリーを追加する時のアクセス・追加処理方法について説明する。

【0305】1) ファイルデータを追加する場合には追加するファイルデータ内容の容量を調べ、その値を20

48バイトで割り、ファイルデータを追加するために必要な論理ブロック数を計算しておく。

【0306】2) 情報記録再生装置起動時または情報記憶媒体装着時のブート (Boot) 領域としてVolume Recognition Sequence444領域内のBoot Descriptor447の情報を再生に行く。Boot Descriptor447の記述内容に沿ってブート (Boot) 時の処理が始まる。特に指定されたブート時の処理が無い場合には

3) 始めにMain Volume Descriptor Sequence449領域内のPartition Descriptor450を再生し、その中に記述してあるPartition Contents Use451の情報を読み取る。このPartition Contents Use451 (Partition Header Descriptorとも呼ぶ)の中にスペーステーブルもしくはスペースビットマップの記録位置が示してある。

・スペーステーブル位置はUnallocated Space Table452の欄にショートアロケーションディスクリプタの形式で記述されている（図15～図16の例ではAD(50)）。また

・スペースビットマップ位置はアンアロケートッドスペースビットマップ (Unallocated Space Bitmap) 453の欄にショートアロケーションディスクリプタの形式で記述されている（図15～図16例ではAD(0)）。

【0307】4) 3) で読み取ったスペースビットマップが記述してある論理ブロック番号(0)へアクセスする。スペースビットマップ記述文470からスペースビットマップ情報を読み取り、未記録の論理ブロックを探し、1)の計算結果分の論理ブロックの使用を登録する（スペースビットマップ記述文460の情報書替処理）。

【0308】もしくは4') 3) で読み取ったスペーステーブルが記述してある論理ブロック番号(50)へアクセスする。スペーステーブルのUSE (AD(*), AD(*), ..., AD(*)) 471から未記録の論理ブロックを探し、1)の計算結果分の論理ブロックの使用を登録する。

【0309】(スペーステーブル情報の書き換え処理)
*実際の処理は“4)”か“4')”かどちらか一方の処理を行う。

【0310】5) 次にMain Volume Descriptor Sequence449領域内のLogical Volume Descriptor454の情報を再生する。

【0311】6) Logical Volume Descriptor454の中にLogical Volume Contents Use455が記述されており、そこにFile Set Descriptor472が記録してある位置を示す論理ブロック番号がロングアロケーションディスクリプタ (図18) 形式で記述してある（図15～図16の例ではLAD(100)から100番目の論理ブロックに記録してある）。

【0312】7) 100番目の論理ブロック (論理セク

タ番号では400番目になる)にアクセスし、File Set Descriptor 472を再生する。その中のルートディレクトリ ICB473にルートディレクトリ A425に関するファイルエントリが記録されている場所(論理ブロック番号)がロングアロケーションディスクリプタ(図18)形式で記述してある(図15~図16の例ではLAD(102)から102番目の論理ブロックに記録してある)。

【0313】ルートディレクトリ ICB473のLAD(102)に従い、

8) 102番目の論理ブロックにアクセスし、ルートディレクトリ A425に関するファイルエントリ475を再生し、ルートディレクトリ A425の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(103))。

【0314】9) 103番目の論理ブロックにアクセスし、ルートディレクトリ A425の中身に関する情報を再生する。

【0315】ディレクトリ D428に関するファイル識別子記述文を探し、ディレクトリD428に関するファイルエントリが記録してある論理ブロック番号(図15~図16には図示して無いがLAD(110))を読み取る。

【0316】10) 110番目の論理ブロックにアクセスし、ディレクトリ D428に関するファイルエントリ480を再生し、ディレクトリ D428の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(111))。

【0317】11) 111番目の論理ブロックにアクセスし、ディレクトリ D428の中身に関する情報を再生する。

【0318】サブディレクトリ F430に関するファイル識別子記述文を探し、サブディレクトリ F430に関するファイルエントリが記録してある論理ブロック番号(図15~図16には図示して無いがLAD(112))を読み取る。

【0319】12) 112番目の論理ブロックにアクセスし、サブディレクトリ F430に関するファイルエントリ482を再生し、サブディレクトリ F430の中身に関する情報が記録されている位置(論理ブロック番号)を読み込む(AD(113))。

【0320】13) 113番目の論理ブロックにアクセスし、サブディレクトリ F430の中身に関する情報内に新たに追加するファイルデータもしくはディレクトリのファイル識別子記述文を登録する。

【0321】14) 4) または4') で登録した論理ブロック番号位置にアクセスし、新たに追加するファイルデータもしくはディレクトリに関するファイルエントリを記録する。

【0322】15) 14) のファイルエントリ内のシ

ョートアロケーションディスクリプタに示した論理ブロック番号位置にアクセスし、追加するディレクトリに関する親ディレクトリ(Parent Directory)のファイル識別子記述文もしくは追加するファイルデータのデータ内容を記録する。

【0323】図24は、データエリア内のデータファイルのディレクトリ構造を説明する図である。データエリア内に記録される全情報はファイル単位で記録され、各データファイル間の関係は図示するようにディレクトリ一構造で管理されている。

【0324】ルートディレクトリ1450の下には記録されるファイル内容毎に分類が容易なように複数のサブディレクトリ1451が設置されている。

【0325】図24の実施の形態では、コンピュータデータエリアに記録されるコンピュータデータに関する各データファイルはコンピュータデータ保存用サブディレクトリ1457の下に記録され、オーディオ&ビデオデータエリアに記録されるオーディオ&ビデオデータはリライタブルビデオタイトルセットRWV_TS 1452の下に記録される。DVDビデオディスクに記録されている映像情報をコピーする場合には、ビデオタイトルセットVIDEO_TS 1455とオーディオタイトルセットAUDIO_TS 1456の下にコピーする。

【0326】制御情報(Control Information) 1011は、録再ビデオ管理データとして、1個のファイルとして記録される。ここでは、そのファイル名はRWVIDEO_CONTROL.IFOと名付けている。また、バックアップ用に同一の情報をRWVIDEO_CONTROL.BUPと言うファイル名で記録してある。これらRWVIDEO_CONTROL.IFOおよびRWVIDEO_CONTROL.BUPの2ファイルは、従来のコンピューター用ファイルとして取り扱う。

【0327】図24の実施の形態では、ビデオオブジェクトに属する全映像情報データはRWVIDEO.VOBと言うファイル名のビデオオブジェクトファイル(Video Objects File) 1447にまとめて記録されている。つまり、ビデオオブジェクトに属する全映像情報データは、1個のビデオタイトルセット(Video Title Set) VTS内で連続に結合され、ビデオオブジェクトファイル1447と言う1個のファイル内に連続して記録される。(すなわち、ファイルを分割することなく全て1個のファイル内にまとめて記録される。)

また、ピクチャオブジェクト(Picture Objects)に属する全静止画像情報データは、RWPICTURE.POBと言うファイル名のピクチャオブジェクトファイル(Picture Objects File) 1448内にまとめて記録される。ピクチャオブジェクト内には複数の静止画像情報が含まれている。

【0328】デジタルカメラでは1枚の静止画像毎に別々のファイルとして記録する記録形式を採用している

が、ここではデジタルカメラの記録形式とは異なり、ピクチャオブジェクト内に含まれる複数の静止画像全てを連続的に繋ぎ、RWPICTURE.POBと言うファイル名の1枚のピクチャオブジェクトファイル1448内にまとめて記録するようにしている。これはこの実施の形態の特徴の1つである。

【0329】同様に、オーディオオブジェクト(Audio Objects)に属する全音声情報もRWAUDIO.AOBと言うファイル名の1個のオーディオオブジェクトファイル(Audio Objects File)1449内にまとめて記録され、サムネールオブジェクト(Thumbnail Objects)に属する全サムネール情報もRWTHUMBNAIL.TOBと言う名のサムネールオブジェクトファイル(Thumbnail Objects File)1458内にまとめて記録される。

【0330】なお、ビデオオブジェクトファイル1447、ピクチャオブジェクトファイル1448、オーディオオブジェクトファイル1449、サムネールオブジェクトファイル1458は、全てAVファイル1401として取り扱われる。

【0331】なお、この実施の形態では映像の録画再生時に利用できる録再付加情報1454を同時に記録することができ、その情報はまとめて1個のファイルとして記録される。ここでは、録再付加情報1454のファイルにRWADD.DATと言うファイル名が付いている。

【0332】映像情報は、従来のコンピューター情報と異なり、記録時の連続性の保証が必須条件となる。以下、この記録時の連続性を阻害する理由の説明と、記録時の連続性を保証する方法について説明する。

【0333】図25は、記録信号の連続性を説明するために示した記録系システムの概念図である。

【0334】外部から送られてきた映像情報はバッファメモリ(半導体メモリ)BM219に一時保管される。粗アクセス1334と密アクセス1333動作により光学ヘッド202が情報記憶媒体201上の記録位置へ到達すると、上記バッファメモリ(半導体メモリ)BM219に一時保管された映像情報が光学ヘッド202を経由して情報記憶媒体201上に記録される。バッファメモリ(半導体メモリ)BM219から光学ヘッド202へ送られる映像情報の転送レートをここでは物理転送レート(PTR:Physical Transmission Rate)1387と定義する。外部からバッファメモリ(半導体メモリ)BM219へ転送される映像情報の転送レートの平均値をシステム転送レート(STR:System Transmission Rate)1388とここで定義する。一般には物理転送レートPTRとシステム転送レートSTRとは異なる値になっている。

【0335】情報記憶媒体201上の異なる場所に順次映像情報を記録するには光学ヘッド202の集光スポット位置を移動させるアクセス操作が必要となる。大きな移動に対しては光学ヘッド202全体を動かす粗アクセ

ス1334を行い、微小距離の移動には図示していないがレーザー光集光用の対物レンズのみを動かす密アクセス1333を行う。

【0336】図26は、記録系において最もアクセス頻度が高い場合の、半導体メモリ(バッファメモリ)内の情報保存量の状態を説明する図である。また、図27は、記録系において映像情報記録時間とアクセス時間のバランスが取れている場合の、半導体メモリ(バッファメモリ)内の情報保存量の状態を説明する図である。

【0337】図26および図27は、外部から転送されて来る映像情報に対して光学ヘッド202のアクセス制御を行いながら情報記憶媒体201上の所定位置に順次映像情報を記録する場合の、バッファメモリBM(半導体メモリ)219内に一時的に保存される映像情報量の時間的推移を示している。

【0338】一般にシステム転送レートSTRより物理転送レートPTRの方が速いので映像情報記録時間1393、1397、1398の期間ではバッファメモリ219内に一時的に保存される映像情報量は減少し続ける。バッファメモリ219内に一時保管される映像情報量が“0”になる。その時には連続的に転送されて来る映像情報はバッファメモリ219内に一時保管される事無くそのまま連続的に情報記憶媒体201上に記録され、バッファメモリ219内に一時的に保存される映像情報量は“0”の状態のまま推移する。

【0339】次にそれに続けて情報記憶媒体201上の別位置に映像情報を記録する場合には、記録動作に先立ち光学ヘッド202のアクセス処理が実行される。光学ヘッド202のアクセス期間として図27に示すように粗アクセス時間1348、1376、密アクセス時間1342、1343と情報記憶媒体201の回転待ち時間1345、1346の3種類の時間が必要となる。この期間は情報記憶媒体201への記録処理が行われないので、この期間の物理転送レートPTR1387は実質的に“0”の状態になっている。それに反して外部からバッファメモリー(半導体メモリー)219へ送られる映像情報の平均システム転送レートSTR1388は不変に保たれるため、バッファメモリー(半導体メモリー)219内の映像情報一時保存量1341は増加の一途をたどる。

【0340】光学ヘッド202のアクセスが完了し、再度情報記憶媒体201への記録処理を開始する(映像情報記録時間1397、1398の期間)とバッファメモリー(半導体メモリー)219内の映像情報一時保存量1341は再び減少する。この減少の勾配は

〔平均システム転送レートSTR〕－〔物理転送レートPTR〕
で決まる。

【0341】その後、情報記憶媒体上の記録位置の近傍位置に再度アクセスする場合には、密アクセスのみでア

クセス可能なので、密アクセス時間1363、1364、1365、1366と回転待ち時間1367、1368、1369、1370のみが必要となる。

【0342】このように連続記録を可能にする条件として“特定期間内のアクセス回数の上限値”で規定することができる。以上は連続記録について説明したが、連続再生を可能にする条件も上述した内容と類似の理由から“特定期間内のアクセス回数の上限値”で規定することができる。

【0343】連続記録を絶対的に不可能にするアクセス回数条件について図26を用いて説明する。最もアクセス頻度の高い場合は図26のように映像情報記録時間1393が非常に短く、密アクセス時間1363、1364、1365、1366と回転待ち時間1367、1368、1369、1370のみが連続して続く場合になる。この場合には物理転送レートPTR1387がどんなに早くても記録連続性の確保が不可能になる。今バッファメモリ219の容量をBMで表すと $BM \div STR$ の期間でバッファメモリ219内の一時保管映像情報が満杯となり、新たに転送されて来た映像情報をバッファメモリ（半導体メモリ）219内への一時保管が不可能となる。その結果、バッファメモリ（半

$$STR \times (\Sigma(SAT_i + JAT_i + MWT_i)) \\ STR \times n \times (SAT_a + JAT_a + MWT_a) \quad (1)$$

となる。この値とn回アクセスして映像情報記録時にバッファメモリ219から情報記憶媒体201へ転送された映像情報量

$$(PTR - STR) \times n \cdot DWT_a \\ \geq STR \times n \times (SAT_a + JAT_a + MWT_a) \\ \text{すなわち } (PTR - STR) \times DWT_a \\ \geq STR \times (SAT_a + JAT_a + MWT_a) \quad (3)$$

の関係にある時に、外部システム側から見た映像情報記録時の連続性が確保される。

【0347】ここで1回のアクセスに必要な平均時間を $(PTR - STR) \times DWT_a \geq STR \times Ta$

と変形される。

【0348】この発明の一実施の形態では、一回のアクセス後に連続記録するデータサイズの下限值に制限を加えて平均アクセス回数を減らす所に大きな特徴がある。

$$DWT_a \geq STR \times Ta / (PTR - STR) \quad (6)$$

と変形できる。

【0351】連続データエリアCDAのサイズCDASは

$$CDAS \geq STR \times PTR \times Ta / (PTR - STR) \quad (8)$$

となる。

【0352】(8)式から連続記録を可能にするための連続データエリアサイズの下限値を規定できる。

【0353】粗アクセス、密アクセスに必要な時間は情報記録再生装置の性能により大きく異なる。

【0354】今仮に

導体メモリ）219内への一時保管がなされなかった分の映像情報が連続記録出来なくなる。

【0344】図27に示すように映像情報記録時間とアクセス時間のバランスが取れ、グローバルに見てバッファメモリ219内の一時保管映像情報がほぼ一定に保たれている場合には、バッファメモリ219内の一時保管映像情報が溢れる事無く外部システムから見た映像情報記録の連続性が確保される。

【0345】いま、各粗アクセス時間をSAT_i（SATは対物レンズのSeek Access Time）とし、n回アクセス後の平均粗アクセス時間をSAT_aとし、各アクセス毎の映像情報記録時間をDWT_i（DWTはData Write Time）とし、n回アクセス後の平均値として求めた1回毎のアクセス後に情報記憶媒体上に映像情報を記録する平均的な映像情報記録時間をDWT_aとする。また、1回毎の回転待ち時間をMWT_i（Spindle Motor Wait Time）とし、n回アクセス後の平均回転待ち時間をMWT_aとする。

【0346】n回アクセスした場合の全アクセス期間での外部からバッファメモリ219へ転送される映像情報データ量は

$$(PTR - STR) \times \Sigma DWT_i \\ (PTR - STR) \times n \cdot DWT_a \quad (2)$$

との間で

$$Ta \text{ とすると} \\ Ta = SAT_a + JAT_a + MWT_a \quad (4)$$

となるので、(3)式は

$$(PTR - STR) \times DWT_a \geq STR \times Ta \quad (5)$$

【0349】一回のアクセス後に情報記憶媒体上に連続記録するデータ領域を“連続データエリア（CDA；Contiguous Data Area）”と定義する。

【0350】(5)式から

$$CDAS = DWT_a \times PTR \quad (7)$$

で求まるので、(6)式と(7)式から

$$SAT_a = 200 \text{ ms} \quad (9)$$

を仮定する。

【0355】前述したように、例えばMWT_a 18 ms、JAT_a 5 msを計算に使う。2.6 GBのDVD-RAMでは

$$TR = 11.08 \text{ Mbps} \quad (10)$$

である。

【0356】MPEG2の平均転送レートが
STR 4Mbps (11)
の場合には、上記の数値を(8)式に代入すると

$$SATa + JATa + MWTa = 1.5 \text{ 秒}$$

とした場合には、(8)式から

$$CDAS \geq 9.4 \text{ Mbits} \quad (14)$$

となる。

【0358】また録再DVDの規格上では MPEG2

$$CDAS \geq 43.2 \text{ Mbits} \quad 5.4 \text{ Mバイト} \quad (16)$$

を得る。

【0359】次に、スキッピング交替処理法を行った場合の欠陥管理情報のデータ構造について説明する。

【0360】この場合の欠陥管理情報の記録方法としては、この発明の一実施の形態では、1)図28に示すようにPSN情報として情報記憶媒体上に記録管理し、その情報を情報記録再生装置3が読み取った後、情報記録再生装置内でLBN情報に変換後、ファイルシステム2側に通知する方法と、2)図29に示すようにLBN情報として情報記憶媒体上に記録管理し、情報記録再生装置3を介在することなく直接ファイルシステム2側で再生し処理する方法(この場合、情報記憶媒体上に欠陥管理情報を記録する処理も直接ファイルシステム2側で対応する)を提示している。

【0361】この発明の実施の形態のうち、XX、XX-PS、LBN/ODD、LBN/ODD-PS、LBN/XXX、LBN/XXX-PSが図28の方法を使用し、LBN/UDF、LBN/UDF-PS、LBN/UDF-CDAFixが図29の方法を使用する。

【0362】図4、図5に示したように、リニア交替処理法に対応した欠陥管理情報が、PSN情報として、図28のリードインエリア(Lean-in Area)1002およびリードアウトエリア(Lean-out Area)1005内のリライタブルデータゾーン613、645のDMA領域663、691に設けられ、二次欠陥リストSDL3413として既に記録されている。

【0363】この発明の一実施の形態では、PCデータに対応した欠陥管理情報(SDL3413)とAVデータ(映像情報)に対応した欠陥管理情報(TDL3414)とを区別して記録した所に大きな特徴がある。

【0364】すなわち、この発明では、スキッピング交替処理法に対応した欠陥管理情報を三次欠陥リスト(TDL; Tertiary Defect List)3414と定義する。一回の代替え処理に対してそれぞれ1個ずつのTDLエントリー(TDL entry)情報3427、3428を持たせる。

【0365】リニア交替処理法に対しては欠陥領域場所情報である欠陥ECCブロック内の先頭セクタ3431と代替え領域場所を示す前記欠陥ブロックの代替えECCブロック内の先頭位置セクタ番号3432の組情報と

$$CDAS \geq 1.4 \text{ Mbits} \quad (12)$$

を得る。

【0357】また別の見積もりとして

$$(13)$$

の最大転送レートとして

$$STR = 8 \text{ Mbps} \quad (15)$$

以下になるように規定しているので、(15)式の値を(8)式に代入すると

$$(16)$$

して登録してある。

【0366】スキッピング交替処理法の場合には代替え領域3456の場所が欠陥領域3452の直後と決まっているのでTDLエントリー3427、3428内の情報として欠陥ECCブロック内の先頭セクタ番号(PSN)3433と代替え領域場所指定の代わりにスキッピング交替処理識別情報として“FFFFFFFh”を記録した場所3434の組情報とする。

【0367】この記録方法により、リニア交替処理法に対応したSDLエントリー3422、3423との統一性の取れた欠陥管理情報を情報記憶媒体上に記録することができる。

【0368】図44に示した欠陥管理情報は全て情報記録再生装置3側で管理される。情報記録再生装置3側で再生したTDL3414情報あるいはSDL3413情報は全てPSNで記録されているが、各欠陥処理方法毎にPSNとLBN間の一対一の対応が付く。具体的には図6に示した関係を用いて“PSN→LBN変換”を行ない、図15～図16の関係を用いて“LBN→LBN変換”を行った後、上記欠陥管理情報をLBN情報としてファイルシステム2側に通知する。

【0369】図28で示した欠陥管理情報は情報記録再生装置が管理するのに対し、図29に示した欠陥管理情報はファイルシステム2側で管理されるものであり、LBN情報形式で情報記憶媒体(光ディスク; Optical Disk 1001)に記録されている。

【0370】この情報はボリューム&ファイル管理情報(Volume & File Manager Information)1003内のUDFが管理するメインボリューム記述文シーケンス(Main Volume Descriptor Sequence)449内に記録されている。

【0371】欠陥情報を総称してスペアリングテーブル(Sparing Table)469と呼び、リニア交替処理に対応した欠陥管理情報は二次欠陥マップ(Secondary Defect Map)3471に、またスキッピング交替処理に対応した欠陥管理情報は三次欠陥マップ(Tertiary Defect Map)3472に記録される。どちらも個々の代替え処理毎に二次欠陥マップエントリー(SD Map entry)3482、3483と三次欠陥マップエントリー(TD Map entry)3487、3488を持つ。各マップエントリ

一内の情報記述内容は、図28(g)と同様な内容になっている。

【0372】図30は、図29で示した欠陥管理情報と、情報記憶媒体上に記録された欠陥／代替処理との関係において、スピッキングリプレイスメント処理と、リニアリプレイスメント処理の場合の比較を示している。

【0373】三次欠陥マップTDM3472内の欠陥ECCブロック内の先頭セクタ番号3493は、欠陥領域3452(ECCブロック=16セクタ単位で管理する)を指定する。その場所に対する映像情報を記録するための代替領域3456は必ず欠陥領域3452の直後にあり、図29(g)に示すように“FFFFFFFFh”3494が記録されている。

【0374】図31は、ファイルシステム2が欠陥管理情報を管理する場合の他の例を説明する図である。

【0375】この例は、図31に示すように、

1) 隠しファイルを作成し、そこに欠陥マップ情報を記述する、

2) AVファイルにロングアロケーションディスクリプタ(図18参照)を採用し、インプリメンテーション使用(Implementation Use)412に欠陥フラグを設定する、というものである。

【0376】AV情報記録時には代替領域3456を任意に追加設定できるが、PC情報に対する欠陥発生時の代替領域は、スベアエリア724内と事前に決まっており、スベアエリア724を使い切ってしまうと交替処理が不可能になっていた(この発明がなされる以前の話)。この問題は、次のようにして解決される。すなわち、情報記憶媒体上に欠陥が多発しスベアエリア724が満杯になった場合、PCファイル記録時に行う欠陥領域の追加の代替領域を確保するために、この発明の一実施の形態では、ユーザエリア723内に代替専用ファイル3501を設定する。ここにこの発明の大きな特徴がある。

【0377】図32は、代替領域設定ファイル3501を作成する手順を示すフローチャートである。

【0378】情報記憶媒体(ディスク)を情報記録再生装置(ドライブ)へ装着(ST41)すると、情報記録再生装置は情報記憶媒体上のDMA領域663、691(図28(d))を調べ、スベアエリア内の空き領域サイズを調べる(ST42)。もし空きが少ないと判断(ST43)すると、ファイルシステム2に対してSET SPARE FILEコマンドを発行し、代替専用ファイル3501の作成を依頼する(ST45)。

【0379】それに対応してファイルシステム2側で代替専用ファイル3501を作成し、作成した代替専用ファイルを隠しファイルとして図24のディレクトリ内に付加する。

【0380】代替専用ファイル3501の識別情報は、

図22あるいは後述する図36(d)の代替専用ファイルで示すように、ファイル識別子記述文(File Identifier descriptor)3364内の代替領域設定ファイルフラグ3371に記録される。すなわち、代替専用ファイル3501の場合には代替領域設定ファイルFileフラグ3371のビットを“1”にする。

【0381】代替専用ファイル3501の識別情報の他の実施の形態として、図21あるいは、後述する図35(f)に示すように、ファイルエントリ3520のICBタグ418内に代替専用ファイルフラグ3372を設けることも可能である。図33は、代替領域設定ファイルを用いた代替処理を説明するフローチャートである。

【0382】この代替領域はファイルシステム2側が管理しているので、情報記録再生装置では情報記憶媒体を情報記録再生装置に装着(ST41)する毎にGET SPARE FILE Commandを発行してファイルシステム2に対して代替専用ファイル3501の設定位置情報をもらう(ST46)必要がある。

【0383】情報記録再生装置では、PC情報の記録時にはファイルシステム2からもらった代替専用ファイル3501の情報(ST47)を用いて欠陥領域に対する代替処理を行い(ST48)、その結果のデータを図28(e)の二次欠陥リストSDL3413に記録する(ST49)。

【0384】ここに記録される欠陥管理情報としては、図29(g)に示す二次欠陥マップSDM3471内の欠陥ECCブロック内の先頭セクタ番号3491で欠陥領域(ECCブロック=16セクタ)を指定し、欠陥ブロックの代替ECCブロック内の先頭位置セクタ番号3492で代替専用ファイル3501内の代替領域3455を示すものでもよい。

【0385】図33のステップST49で追加されるデータは、二次欠陥リストSDLに記録されてもよいし、二次欠陥マップSDMに記録されてもよい。

【0386】ここで、代替専用ファイル3501内のLBN領域は、スベアエリア724を用いたりニア交替処理とまったく同様な代替処理に利用される。

【0387】図34は、代替領域設定ファイルを用いた他の代替処理を説明するフローチャートである。

【0388】情報記憶媒体(ディスク)を情報記録再生装置(ドライブ)へ装着(ST41)すると、情報記録再生装置は情報記憶媒体上のDMA領域663、691(図28(d))を調べ、スベアエリア内の空き領域サイズを調べる(ST42)。もし空きが少ないと判断(ST43)すると、ドライブはファイルシステムに対してSET SPARE FILEコマンドを発行し、代替専用ファイル3501の設定位置情報をもらう(ST45)。

【0389】続いてファイルシステム側は代替専用ファイル3501を作成する(ST47)。その後の処理は

図33と同様でよい。

【0390】以上述べたこの発明の実施の形態によれば、ユーザエリア723内の任意場所に代替領域3455を追加設定できるため、情報記憶媒体上に発生する欠陥量の増大に伴って代替領域を自由に増設できる。

【0391】図35は、この発明の一実施形態において、AVファイルの識別情報が記録されている場所を説明する図である。

【0392】AVファイルの識別情報は、図21あるいは図35(f)に示すように、ファイルエントリー3520のICBタグ418内にある、ICBタグ内フラグフィールド(Flags field in ICB Tag)3361内に、AVファイル識別フラグ3362の形で設定されており、このフラグを“1”に設定することでAVファイルであるかどうかの識別が行える。

【0393】図36は、この発明の他の実施形態において、AVファイルの識別情報が記録されている場所を説明する図である。

【0394】図22あるいは図36(d)に示すように、ファイル識別子記述文3364内に、AVファイルの識別情報として、AVファイル識別フラグ3364を設定することも可能である。

【0395】AVファイルか否かを識別する場合、録再アプリ1側からCreate File Commandが発行されて初めて処理が開始される。AVファイルの識別方法は条件により異なり、

- *新規AVファイル作成時にはCreate File Command内のAVファイル属性フラグを用いて識別し、

- *既に存在するAVファイルに対してAV情報を付加する場合には図35または図36に示したように情報記憶媒体上に既に記録されているファイルの属性フラグを用いてAVファイルの識別を行う。

【0396】この方法を用いることにより、アプリケーションプログラム1側での各ファイルの属性(AVファイルかPCファイルか)の管理を不要(ファイルシステム2側で自動的に判定して記録処理方法を切り替える)にできる効果が得られる。

【0397】このような方法を採用することで、該当ファイルがPCファイルの場合には従来のWRITE Command処理・リニア交替処理処理を行い、AVファイルの場合にはAV WRITE Command処理・スキッピング交替処理処理を行う。

【0398】録再アプリ1側ではCreate File Command発行後にAV情報記録予定サイズの予想最大値を設定し、Set Unrecorded Area Commandを発行する。その指定情報とGET PERFORMANCE Commandで得た欠陥分布とゾーン境界位置情報を基に記録すべき予定の最大情報サイズに合わせて連続データエリアの設定を行う。

【0399】LBN/XXXの実施の形態を用いた場合には、該当するAVファイルのファイルエントリー内の

アロケーションディスクリプタ情報を事前に記録する。この処理を経ることで

a)例えばIEEE1394などに接続し、複数の機器間との記録を同時並行的に行う場合、記録予定位置に他の情報が記録されるのを防止できる。

【0400】b)AV情報を連続記録中に停電などにより記録が中断された場合でも、再起動後に記録予定位置を順にトレースする事で中断直前までの情報を救える。などのメリットが得られる。その後SEND PRESET EXTENT ALLOCATION MAP Commandで情報記録再生装置側に記録予定位置情報を通知する。この事前通知により情報記録再生装置は情報記憶媒体上の記録位置と記録順を事前に知っておけば、AV情報記録時に情報記憶媒体上の欠陥でスキッピング交替処理処理が多発しても、記録処理を停止させることなく、連続記録を継続させることが可能となる。

【0401】図37は、この発明の一実施形態における、録再アプリから見た記録・消去の処理方法を説明する図である。この実施形態のうち、LBN/ODD-PSでは、次のような管理が行われる。

【0402】図37に示すように事前に設定されている連続データエリア最小サイズ11に対して、新規録画による映像データが記録領域12が生じ、また未使用領域13も生じたとする。すると、LBNレベルでは、新規に連続データエリア(Contiguous Data Area)14が設定され、これに対してスベアエリア18が付加される。

【0403】次に、PSNレベルでは、データ記録領域15、16、欠陥領域があればその欠陥領域17が設定され、かつスベアエリア19が確保される。そしてこの全体が新規にAVエクステント20としてLBNレベルで設定される。

【0404】つまり図37に示すように連続データエリア毎に自動的にスベアエリア18を付加してAVエクステント20を構成する。この付加されたスベアエリア18にもLBNが設定され、また欠陥領域17にも同様にLBNが設定されている。

【0405】情報記憶媒体上の欠陥領域17に対してはスキッピング交替処理処理を行い、LBN設定を行う。他の実施の形態との違いは欠陥領域17にLBNが設定されているにも係わらずファイルシステム2側では欠陥領域場所は知らされず、情報記録再生装置のみで欠陥領域17の場所を管理する点にある。ファイルシステム2側で情報を再生したい場合、情報記録再生装置に対して発行するAV READ Commandは、基準となるAVエクステント20の開始位置を示すLBNと、その開始位置から数えた(欠陥領域を含めない)実効的な再生開始位置と、再生する実データサイズ(欠陥箇所での読み飛ばしを前提)を指定する。これにより情報記録再生装置側で自動的に欠陥領域17を避けた情報を再生してファイルシステム2側へ回答する。

【0406】図38は、既存のコンテギュアスデータエリア内の途中から新規情報を重ね書き記録する場合を説明する図である。図38は、既に記録されている情報に対して一部書き重ね記録する場合の管理形態について示している。

【0407】この場合には連続データエリア34内の途中から最後まで書き重ね記録のみ許可する。すなわち、過去に記録された映像データ記録領域35は、データ記録領域23、25、欠陥領域があった場合はその欠陥領域28を含み、これにスペアエリア（Spare Area）31が付加されている。途中から重ね書きが行われると連続データエリア（Contiguous Data Area）34が設定される。これには、過去に記録された映像データ領域36と新規に重ね記録した映像データ記録領域37が含まれる（AV Addressレベル）。PSNレベルでは、データ記録領域25、26、27および欠陥領域29、30が管理され、かつスペアエリア32が設定される。

【0408】図39は、既存コンテギュアスデータエリア（CDA；Contiguous Data Area）内の途中まで新規情報を重ね書き記録した場合を説明する図である。図39は、重ね書き記録を途中でやめた場合の2つの管理形態例を示している。この場合には、同一CDA内でのその後の既に記録された情報を無効扱いにする。CDAの先頭から重ね書きした場合と、CDAの途中から重ね書きした場合を示している。

【0409】図40は、コンテギュアスデータエリア単位（CDA単位）でAVファイル内の部分削除を行う場合を説明する図である。図40は、AVファイル内の部分消去時の管理形態を示している。この場合には連続データエリア（例AVエクステント#2 46）単位で部分消去が行われる行うように決める。

【0410】図38～図40で説明したように、映像情報の連続記録を確保するため連続データエリア（Contiguous Data Area）CDA単位での記録、部分消去処理が必要となる。既に記録された映像情報に対して少量の追加記録すべき映像情報を追加記録する場合、必要な連続データエリアCDAを確保し、残りの部分を未使用領域として管理する。更に少量の追加記録すべき映像情報を追加記録する場合には、上記未使用領域の先頭位置から記録する。この未使用領域の先頭位置の管理方法として、LBN/ODD、LBN/ODD-PS、LBN/UDF、LBN/UDF-PS、LBN/UDF-CDAFix、LBN/XXX、LBN/XXX-PSの実施形態では、情報長（Information Length）の情報を利用する。この情報長情報は、ファイルエントリ（File Entry）内に記録されている。この情報長情報とは、AVファイル先頭から実際に記録された情報サイズを意味している。図41～図44は、この発明の一実施形態におけるコマンドパラメータとその内容を説明する図である。LBN/ODD-PSにおける記録、再生に関するコマ

ンドのパラメータとそのコマンド内容が図41～図44に示されている。図41は録再アプリからファイルシステムへの書き込みコマンドであり、図42は読取りコマンドであり、図43はファイルシステムから記録再生装置へ与える書き込みコマンドであり、図44は読取りコマンドの種類である。

【0411】図45は、この発明の一実施形態における映像データの記録過程を示す図である。また、図46および図47は、この発明の一実施形態における映像データの記録過程を説明するフローチャートである。

【0412】LBN/ODD-PSにおける映像データ記録過程とそれに対応したフローチャートが図45～図47に示されている。図46および図47の記載内容は、図45に示す「録画しようとする映像データ（AVエクステントに対応）#1、#2」の処理工程を説明している。

【0413】AVエクステント#1 3101、AVエクステント#2 3102毎に付加したスペアエリア3111、3112を活用して、各AVエクステント内でスキッピング交替処理処理を完結させる所に、この実施の形態の特徴がある。

【0414】図46および図47における各ステップを記述すると以下ようになる。

【0415】・録再アプリ1側で連続データエリア#1 3106のサイズを初期設定する（ST21）。

【0416】・ODD（情報記録再生装置）3へ、推奨値（[スペアエリアサイズ] / [連続データエリアサイズ]；[Spare Area Size] / [Contiguous Data Area Size]）を問い合わせる（ST22）。

【0417】・AVエクステント#1 3101のサイズを初期設定する（スペアエリアサイズ#1の設定）（ST23）。

【0418】ここで、スペアエリアサイズ#1 3111の設定は“録再アプリ1側”または“ファイルシステム2側”で行う。

【0419】・初回のAVWriteコマンドで映像データー3125をODD3側に転送する（ST24）。

【0420】・情報記憶媒体への記録時に欠陥領域138を発見した場合にはODD3内でスキッピング交替処理を実施する（ST25）。

【0421】・2回目のAVWriteコマンドで映像データー3126をODD3側に転送する（ST26）。

【0422】ここで、2回目のAVWriteコマンド内でAVエクステント#1 3101最後の記録を知る（連続データエリアのエンドフラグ；End Flag Of Contiguous Data Areaを利用）。

【0423】・ファイルシステム2側で最終的なAVエクステント#1 3103の情報をまとめ、ファイルシステム2側のバッファメモリに一時保管する（ST2

7)。

・録再アプリ1側で連続データエリア#2 3102のサイズを初期設定する(ST28)。

【0424】・AVエクステント#2 3102のサイズを初期設定する(スベアエリアサイズ#2の設定)(ST29)。

【0425】ここで、スベアエリアサイズ#2 3112の設定は“録再アプリ1側”または“ファイルシステム2側”で行う。

【0426】・3回目のAVWriteコマンドで映像データ3127をODD3側に転送する(ST30)。

【0427】・情報記憶媒体への記録時に欠陥領域3139を発見した場合にはODD3内でスキッピング交替処理を実施する(ST31)。

【0428】・ユーザーが録画終了ボタンを押す(ST32)。

【0429】・録再アプリ側で事前に規定されている連続データエリア最小サイズ11に合わせて未使用領域サイズ3136を決定する(ST33)。

【0430】・連続データエリア#2の実際のデータサイズ3109に合わせてスベアエリア#2のサイズ3113の見直しを行う(ST34)。

【0431】・4回目のAVWriteコマンドで映像データ3128をODD3側に転送する(ST35)。

【0432】ここで、同時に未使用領域情報(n Number Of Bytes ReserveとSpace Keep Length)からLBN空間での未転送の領域確保を行う。

【0433】また、4回目のAVWriteコマンド内でAVエクステント#2 3104最後の記録を知る(連続データエリアのエンドフラグ利用)。

【0434】・ファイルシステム2側で最終的なAVエクステント#2 3104の情報をまとめ、ファイルシステム2側のバッファメモリに一時保管する(ST36)。

・ファイルシステム2のディレクトリー管理領域に必要な情報を追記処理する(ST37)。

【0435】図48～図50に、代替専用ファイル3501作成方法とそれを用いた欠陥領域に対する代替処理に対する別の実施形態を示す。

【0436】前述した実施の形態では、代替専用ファイル3501作成方法とそれを用いた欠陥領域に対する代替処理を情報記録再生装置3が中心に行っている。これに対して、図48～図50の実施形態では、それらをファイルシステム2が中心となって処理しているところに大きな特徴がある。

【0437】まず、図48を用いて、この発明の一実施の形態における代替専用ファイル3501の作成方法について説明を行う。

【0438】情報記憶媒体を情報記録再生装置へ装着(ST41)し、情報記録再生装置3の処理準備が完了

すると、ファイルシステム2から情報記録再生装置3側へコマンド(GET SPARE AREA SPACE Command)を発行し、情報記憶媒体上のDMA情報663、691から、スベアエリア内の空き領域サイズを調べさせる(ST53)。

【0439】情報記録再生装置3は、GET SPARE AREA SPACE Commandを受けると、情報記憶媒体上のDMA情報663、691からスベアエリア内の空き領域サイズを調べ、その結果をファイルシステム2側に回答する(ST54)。

【0440】ファイルシステム2側は、空き領域サイズの回答を受けると、情報記憶媒体上のスベアエリア内に空きの代替え領域が充分残っているかを判定する(ST43)。

【0441】空きの代替え領域が充分残っている場合(ST43イエス)には、ファイルシステムは情報記録再生装置側にSET DEFFECT MANAGEMENT Commandを発行し、従来通り情報記憶媒体上の欠陥管理を情報記録再生装置3側で行い、欠陥管理情報を情報記憶媒体上のDMA領域663、691に記録するようにファイルシステム2側から指示する(ST52)。

【0442】空きの代替え領域が残っていない場合には(ST43ノー)、既に代替専用ファイル3501が存在しているかを判定(ST55)する。もし既存の代替専用ファイル3501が存在する場合には(ST55イエス)、既存の代替専用ファイルに充分な空き容量が存在するかを判定する(ST56)。

【0443】ファイルシステム2では図29(e)(f)に示した二次欠陥マップ(Secondary Defect Map)SDM3471に記録した代替情報から、代替専用ファイル3501内の空き容量を検出する。

【0444】既存の代替専用ファイル3501に充分な空き容量が存在する場合には(ST56イエス)新たな代替専用ファイル3501の作成は行わない(ST57)。もし既存の代替専用ファイル3501が存在しない(ST55ノー)か、または既存の代替専用ファイル3501内の空き容量が足りない場合(ST56ノー)には、新たに代替専用ファイル3501を登録できる空き容量が情報記憶媒体に残っているかどうか判定する(ST556)。

【0445】情報記憶媒体に新たに代替専用ファイル3501を登録できる空き容量が残っているなら(ST556イエス)、ファイルシステム2側で新たに代替専用ファイル3501を作成し、新ファイルを登録する(ST58)。

【0446】なお、情報記憶媒体が4.7Gバイト以上の大容量ディスクの場合、1個の代替専用ファイルのサイズを32Mバイト程度の比較的大容量とすることができ

【0447】情報記憶媒体に新たに代替専用ファイル3

501を登録できる空き容量が残っていないなら(ST556ノーマー)、ユーザに媒体交換を促すメッセージを出力する等のエラー処理を行なう(ST558)。

【0448】なお、ST58の処理によりファイルシステム側で代替専用ファイル3501を作成した場合には、そのファイルを隠しファイルとして図24のディレクトリ内に付加する。

【0449】代替専用ファイル3501の識別情報は、図36(d)に示すようにファイル識別子記述文(File Identifier descriptor)3364内の代替専用ファイルフラグ(代替領域設定ファイルフラグ)3371に記録される。すなわち、代替専用ファイル3501の場合には代替領域設定ファイルフラグ3371のビットを“1”にする。代替専用ファイル3501の識別情報の他の例として、図35(c)～(f)に示すように、ファイルエントリ(File Entry)3520内のICBタグ(ICB Tag)418内に、代替専用ファイルフラグ(代替領域設定ファイルフラグ)3372を設けることもできる。

【0450】次に、図48の手順で作成した代替専用ファイル3501を用い、ファイルシステム2が中心となって行う欠陥領域に対する代替処理について、図49および図50を用いて説明する。

【0451】情報記憶媒体を情報記録再生装置へ装着(ST41)した後、情報記録再生装置3側で情報記録の準備が完了すると、ファイルシステム2から情報記録再生装置3側へコマンド(GET SPARE AREA SPACE Command)を発行し、情報記憶媒体上のDMA情報663、691から、スペアエリア内の空き領域サイズを調べさせる(ST53)。

【0452】情報記録再生装置3は、上記コマンドを受けると、情報記憶媒体上のDMA情報663、691からスペアエリア内の空き領域サイズを調べ、その結果をファイルシステム2側に回答する(ST54)。

【0453】ファイルシステム2側では、その回答結果を基に、情報記憶媒体上のスペアエリア内に空きの代替領域が充分残っているかを判定する(ST43)。

【0454】もしスペアエリア内に十分な代替え空き領域が残っている場合には(ST43イエス)、情報記録再生装置3に対してSET DEFFECT MANAGEMENT Commandを発行し、従来通り情報記憶媒体上の欠陥管理を情報記録再生装置3側で行い、欠陥管理情報を情報記憶媒体上のDMA領域663、691に記録するようにファイルシステム2側から指示する(ST52)。

【0455】スペアエリア内に十分な代替え用の空き領域が無い場合には(ST43ノー)、図48の処理手順で作成した代替専用ファイル3501の使用を、ファイルシステム2内で決定する。

【0456】情報記憶媒体上に情報記録を行う場合には、ファイルシステム2から情報記録再生装置3に対し

てWRITE Commandを発行し、PC情報の記録を指示する(ST59)。

【0457】情報記録再生装置3はWRITE Commandによりファイルシステム2から指定された情報記憶媒体上の場所にPC情報の記録を実行し、遭遇した欠陥ECCブロックに対し、欠陥ECCブロック先頭LBN情報と欠陥ECCブロックに記録する予定だった情報を情報記録再生装置内のバッファメモリ219に一時保管する(ST60)。

【0458】情報記録再生装置3は、欠陥ECCブロックに遭遇する度に欠陥発見状態をファイルシステム2側に通知することなく、欠陥ECCブロック先頭LBN情報と欠陥ECCブロックに記録する予定だった情報を情報記録再生装置内のバッファメモリ219に一時保管しておく。これは、この実施形態の大きな特徴である。

【0459】一連の記録処理が終了すると、ファイルシステム2から情報記録再生装置3に対してGET DEFECT LIST Commandを発行し、欠陥位置情報の要求を行う(ST61)。

【0460】このGET DEFECT LIST Commandに対する情報記録再生装置3からファイルシステム2への欠陥情報回答内容として、“(1)欠陥ECCブロック数と(2)各ECCブロック先頭LBN情報”を通知する(ST62)。

【0461】情報記録再生装置3から回答を受けた欠陥ECCブロックに対して、ファイルシステム2内では代替専用ファイル3501内の代替え場所を設定し、情報記録再生装置3に対してSET SPARE AREA LIST Commandを発行して、各欠陥領域に対する代替えする代替え領域のLBNを通知する(図50のST63)。

【0462】ここで、SET SPARE AREA LIST Commandのパラメーターとして、『代替専用ファイル3501内の代替用ECCブロックの各先頭LBN』を持つ。

【0463】その結果、ファイルシステム2から通知された代替用ECCブロック情報を基に、情報記録再生装置3内で、リニア交替(Linear Replacement)法による代替処理を行う(ST64)。

【0464】情報記録再生装置側での代替え処理が完了すると、ファイルシステム2側で、前述した代替処理情報を、スペアリングテーブル(Sparing Table)469内の二次欠陥マップ(Secondary Defect Map)SDM3471内に追加記録する(ST65)。

【0465】ところで、図49のステップST60において、記録時に欠陥ECCブロックに挿入する度に欠陥発生をファイルシステム2に通知すると、情報記録再生装置3とファイルシステム2間のコマンドのやり取りに時間がかかる。実記録時にコマンドのやり取りに必要な時間はかなりかかるので、記録時のコマンドのやり取りはなるべく少なくして処理時間を少なくさせることが要

求される。

【0466】そこで、図49～図50の実施形態では、欠陥ECCブロックに遭遇すると、その都度ファイルシステム2に通知しない。その代わりに『欠陥ECCブロック位置情報』と『その欠陥ECCブロックに記録を予定していた情報』を、逐次、情報記録再生装置内のバッファメモリ219内に一時保存し、一連の記録処理が完了した後に、2回のコマンド(GET DEFECT LIST CommandとSET SPARE AREA LIST Command)のやり取りだけで一度に代替処理を行うようにしている。このため、情報記録再生装置3とファイルシステム2間のコマンドのやり取り回数を大幅に減らすことができ、トータル処理時間を大幅に低減できる。

【0467】図49～図50の実施形態において、スペアエリア724を使った代替処理(ST52)と代替専用ファイル3501を使った代替処理(ST59～ST65)とは別々に行われる。つまり、スペアエリアを使った代替処理(ST52)と代替専用ファイルを使った代替処理とが同時に行われることはない。

【0468】スペアエリア724を使い切った場合、従来はPC情報に対する代替処理が不可能であったが、図49～図50の実施形態では、スペアエリアを使い切っても代替専用ファイルがあるので、PC情報に対する代替処理が可能となっている。また、個々の代替専用ファイル(たとえば32Mバイト程度のサイズがあるとしても)を使い切ってしまうと、媒体に十分な空き容量が残っている限り、新たに別の代替専用ファイルを増設できる。このように代替専用ファイルを必要に応じて増設すれば、使用中の媒体に欠陥が多発しても代替処理を続行することができ、情報記録を中断することなく継続できる。

【0469】次に工場において光ディスクが製造され出荷されるまでの工程を簡単に説明する。

【0470】ディスク(相変化方式で記録再生が可能、1層、又は2層、あるいはそれ以上の層に貼り合わせてある)が製造され、物理セクタ番号(PSN)が設定され、またエンボスゾーンが予め記録されている。

【0471】次にディスクのイニシャライズ処理が行われる。このときは図4、図5で設定したようなフォーマット化が行われるもので、リライタブルゾーンの記録が行われる。このとき図28で示すようなDMA1, 2, 3, 4の領域の作成が行われる。また図28(e)に示すPDL, SDL, TDLのエリア(スキッピング処理した時の欠陥管理領域)が作成される。

【0472】次にディスク前面のサーティファイ(Certify)処理が行われる。つまり、全面に特定データを記録し、前面を再生してみて、欠陥箇所を探す処理である。

【0473】この時、ディスクはPCデータも記録再生できるものとして作成する場合には、欠陥箇所をPDL

に記録する。

【0474】ディスクはAVデータ記録専用のものとして作成する場合には欠陥場所を欠陥管理情報としてTDLに記録する(図28(e))。

【0475】上記の処理でディスク上には論理ブロック番号(LBN)の設定が可能となる。これは、ドライブ装置側でDMA(欠陥管理エリア; PDL, SDL, TDL)を使ってPNL→LBNの変換テーブルを作ることができるからである。

【0476】次にディスク上にファイルシステムとしてUDFを使えるように条件設定する。つまりディスク上に図15、図16のVolume Recognition Sequence 444, Main Volume Descriptor Sequence 449, First Anchor Point 456, Second Anchor Point 457, Reserve Volume Descriptor Sequence 467を記録する。

【0477】次にAVデータが記録できる場所を作る。

【0478】(a)ディスク上の記録領域(LBN空間)内にルートディレクトリー1450(図24)を作成する。

【0479】(b)AVデータを記録できる管理用ファイルRWVIDEO_CONTROL、IFOを作成する。

【0480】(c)映像/静止画、音声、サムネールが記録できるファイルを作成する(図24の1401)。

【0481】(d)図24の各ファイル1401のうちAVアドレスに基づく管理情報をRWVIDEO_CONTROL、IFOに記録する。このときの各ファイルの記録位置情報(File Entry内のAllocation Description)は論理ブロック番号(LBN)で記録されている。

【0482】この発明の要点をまとめると次のようになる。

【0483】ポイント1. スキッピング処理により設定される欠陥領域と、そのための代替領域両方にLBNを設定する、これらの領域は共にユーザエリアに含まれる。

【0484】ポイント2. 代替領域(スキッピング直後の場所)はLBN空間上に任意に設定可能である。つまり、上記代替領域はユーザーが記録可能な第1の領域(ユーザエリア)内に適宜(任意に)設定可能である。

【0485】ポイント3. またディスク上の同一場所にAVアドレス(第1のアドレス)とLBN(第2のアドレス)の両方のアドレスが設定される。つまり、情報記憶媒体上の記録領域内の同一場所に対し、第1のアドレス番号と第2のアドレス番号の両方が付与される。

【0486】ポイント4. また、AVアドレスに欠陥/代替領域が含まれず、LBN空間上に欠陥/代替領域が含まれる。つまり、代替領域に対しては上記第1のアドレス番号と上記第2のアドレス番号の両方が付与され、欠陥領域に対しては上記第1のアドレス番号のみ付与する(上記第2のアドレス番号は付与されない)。

【0487】ポイント5. またV0B_I: AVアドレス管

理情報と、File Entry: LBN管理情報を平行に記録する。つまり、同一の情報記憶媒体上に、上記第1のアドレス番号で管理された管理情報を有する第1の情報管理記録領域と、上記第2のアドレス番号で管理された管理情報を有する第2の管理情報記録領域を有する。

【0488】ポイント6. また録再アプリはAVアドレスで管理し、オペレーティングシステムOS側でAVアドレス→LBN変換する。つまり、上記第2の管理情報を用い、情報を管理する部分(録再アプリ)と上記第2のアドレス番号と上記第1のアドレス番号間の変換を行うアドレス変換部を具備する。

【0489】ポイント7. また少なくとも1個以上のファイルが記録され、その記録されたファイルの内少なくとも1個のファイルにAVファイルの識別情報が記録されている。

【0490】ポイント8. また情報記憶媒体上に記録されたファイルがAVファイルか否かを識別する識別手段を具備し、AVファイルか否かにより該当ファイルの記録方法を変えることができる。

【0491】上記ポイント1により、情報記憶媒体の全記録領域には論理ブロック番号(LBN; Logical Block Number)と言う第1のアドレス番号が付与され、欠陥領域3452と代替領域3456の両方にもLBNが付与される。

【0492】これにより、欠陥管理を、録再アプリケーションソフト1ではなく、ファイルシステム2側に任せることができるようになる。すると、録再アプリケーションソフト1は欠陥管理に悩殺されずに映像情報管理に専念できる。

【0493】また、リニア交替処理と異なり、この発明の実施の形態における代替領域3456はユーザーが記録可能なユーザエリア723内に設置される。これにより、ユーザエリア723内に発生する欠陥領域3452の近傍位置に代替領域3456を配置することができる。このため、欠陥領域3452に対する代替処理を行なう場合に光学ヘッドが遠距離アクセスをする必要がなくなり(つまりアクセス時間がかからないため)、連続記録を保証できる。

【0494】上記ポイント2により、代替領域3456をユーザエリア723内の任意位置に設定可能にする事により、代替領域3456を欠陥領域3452の直後に配置できる。その結果、光学ヘッドを別エリアにアクセスさせることなく代替処理を行える。そのためより一層安定・確実に連続記録の保証が行える。

【0495】上記ポイント3により、ファイルシステム2が管理する論理ブロック番号(LBN)である第1のアドレスと録再アプリケーションソフト1が管理するAVアドレスである第2のアドレスを情報記憶媒体上の同一場所に付与することにより、録再アプリケーションソフト1とファイルシステム2による情報管理が独自に行

え、それぞれの役割に専念できる。

【0496】上記ポイント4により、欠陥領域3452にも第1のアドレス番号であるLBNを付与することにより、ファイルシステム2に情報記憶媒体上の欠陥管理を任せることができる。また、欠陥領域に第2のアドレス番号であるAVアドレスを付与しないため、録再アプリケーションソフト1は欠陥管理をいっさい行わず映像情報管理に専念できる。

【0497】上記ポイント5により、ファイルシステム2が管理する論理ブロック番号(LBN)に対応した管理情報をファイルエントリに持たせることができる。すると、録再アプリケーションソフト1が管理するAVアドレスに対応した管理情報であるビデオオブジェクト制御情報(Video Object Control Information)を別々に情報記憶媒体上に記録することにより、録再アプリケーションソフト1とファイルシステム2による情報管理が独自に行え、それぞれの役割に専念できる。上記ポイント6により、論理ブロック番号(LBN)とAVアドレス間の変換を図2のファイルシステム2側で対応させる。これにより、録再アプリケーションソフト1に煩わしいアドレス変換をさせる必要がなくなり、録再アプリケーションソフトは映像情報管理に専念できるようになる。

【0498】上記ポイント7、8により、AVファイルにはファイルシステム上で識別可能なAVフラグを設定しておく。ファイルシステム2ではAVファイルに付加されたAVフラグを識別するか、あるいは録再アプリ1からの指定(Create FileのFILE_ATTRIBUTE_AUDIO_VIDEOフラグ)により記録対象のファイルがAVファイルか否かを識別し、記録方法を変える。上記の処理を施す事により、AVファイルに対しては記録時の連続性を確実に保証することができる。

【0499】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても影響を受けることなく安定に連続記録を行うことができる。

【0500】また、情報記憶媒体上に多量の欠陥領域が存在しても録画再生アプリケーションソフトレイヤーに負担をかけることなく(つまり録画再生アプリケーションソフトレイヤーに欠陥管理をさせる事無く)安定に映像情報管理することができる。また本発明により上記環境を実現するための最適なシステムを有する情報記録再生装置や情報記録再生装置も提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】情報記憶媒体のデータエリア内での欠陥領域に対する交替処理を説明する図。

【図2】録画再生アプリケーションソフトを用いてパーソナルコンピュータ上で映像情報の記録再生処理を行う場合において、パーソナルコンピュータ上のプログラムソフトの階層構造と各階層で扱うアドレス空間との関係

を説明する図。

【図3】DVD-RAMディスクのレイアウトとその記録内容の概要を説明する図。

【図4】DVD-RAMディスクのリードインエリアの構成を説明する図。

【図5】DVD-RAMディスクのリードアウトエリアの構成を説明する図。

【図6】DVD-RAMディスクの物理セクタ番号と論理セクタ番号との関係を説明する図。

【図7】データエリアに記録されるセクタ内の信号構造を説明する図。

【図8】データエリアに記録される情報の記録単位を説明する図。

【図9】データエリア内でのゾーンとグループとの関係を説明する図。

【図10】DVD-RAMディスクにおける論理セクタの設定方法を説明する図。

【図11】DVD-RAMディスクを用いた情報記録再生装置の内部構成を、物理系とアプリケーション系とに分けて説明するブロック図。

【図12】情報記録再生装置の内部構成例を具体的に説明するブロック図。

【図13】情報記録再生装置の情報記録再生部における論理ブロック番号の設定動作を説明するフローチャート。

【図14】情報記録再生装置の情報記録再生部における欠陥処理動作を説明するフローチャート。

【図15】ユニバーサルディスクフォーマット(UDF)に従って情報記憶媒体上にファイルシステムを記録した例(前半)を説明する図。

【図16】UDFに従って情報記憶媒体上にファイルシステムを記録した例(後半)を説明する図。

【図17】階層化されたファイルシステムの構造と情報記憶媒体に記録された情報内容との基本的な関係を簡単に説明する図。

【図18】ロングアロケーション記述文の内容の例を示す図。

【図19】ショートアロケーション記述文の内容の例を示す図。

【図20】アンアロケイテッドスペースエントリー(未記録なエクステントの情報記録媒体上の位置に関する、直接登録用記述文)の記述内容を説明する図。

【図21】ファイルエントリーの記述内容を一部示す説明図。

【図22】ファイル識別子記述文の記述内容を一部示す説明図。

【図23】ファイルシステムの構造を例示する図。

【図24】データエリア内のデータファイルのディレクトリ構造を説明する図。

【図25】記録信号の連続性を説明するために示した記

録システム概念図。

【図26】記録系において最もアクセス頻度が高い場合の、半導体メモリ(バッファメモリ)内の情報保存量の状態を説明する図。

【図27】記録系において映像情報記録時間とアクセス時間のバランスが取れている場合の、半導体メモリ(バッファメモリ)内の情報保存量の状態を説明する図。

【図28】この発明に係る各実施の形態において、情報記録再生装置が管理する情報記憶媒体上での欠陥管理情報のデータ構造を説明する図。

【図29】この発明に係る各実施の形態において、ファイルシステムが管理する情報記憶媒体上での欠陥管理情報のデータ構造を説明する図。

【図30】図29の欠陥管理情報に基づいて管理される場合において、スピッキングリプレイスメントとリニアリプレイスメントとを比較して説明する図。

【図31】ファイルシステムが欠陥管理情報を管理する場合の他の例を説明する図。

【図32】代替領域設定ファイルを作成する手順を示すフローチャート。

【図33】代替領域設定ファイルを用いた代替処理を説明するフローチャート。

【図34】代替領域設定ファイルを作成する他の手順を示すフローチャート。

【図35】この発明の一実施形態において、AVファイルの識別情報が記録されている場所を説明する図。

【図36】この発明の他の実施形態において、AVファイルの識別情報が記録されている場所を説明する図。

【図37】この発明の一実施形態における、録再アプリから見た記録・消去の処理方法を説明する図。

【図38】既存のコンテギュアスデータエリア内の途中から新規情報を重ね書き記録する場合を説明する図。

【図39】既存コンテギュアスデータエリア内の途中まで新規情報を重ね書き記録した場合を説明する図。

【図40】コンテギュアスデータエリア単位でAVファイル内の部分削除を行う場合を説明する図。

【図41】この発明の一実施形態におけるコマンドパラメータとその内容を説明する図。

【図42】この発明の一実施形態におけるコマンドパラメータとその内容をさらに説明する図。

【図43】この発明の一実施形態におけるコマンドパラメータとその内容をさらに説明する図。

【図44】この発明の一実施形態におけるコマンドパラメータとその内容をさらに説明する図。

【図45】この発明の一実施形態における映像データの記録過程を示す図。

【図46】この発明の一実施形態における映像データの記録過程(前半)を説明するフローチャート。

【図47】この発明の一実施形態における映像データの記録過程(後半)を説明するフローチャート。

【図48】この発明の一実施の形態における代替専用ファイル作成過程を説明するフローチャート。

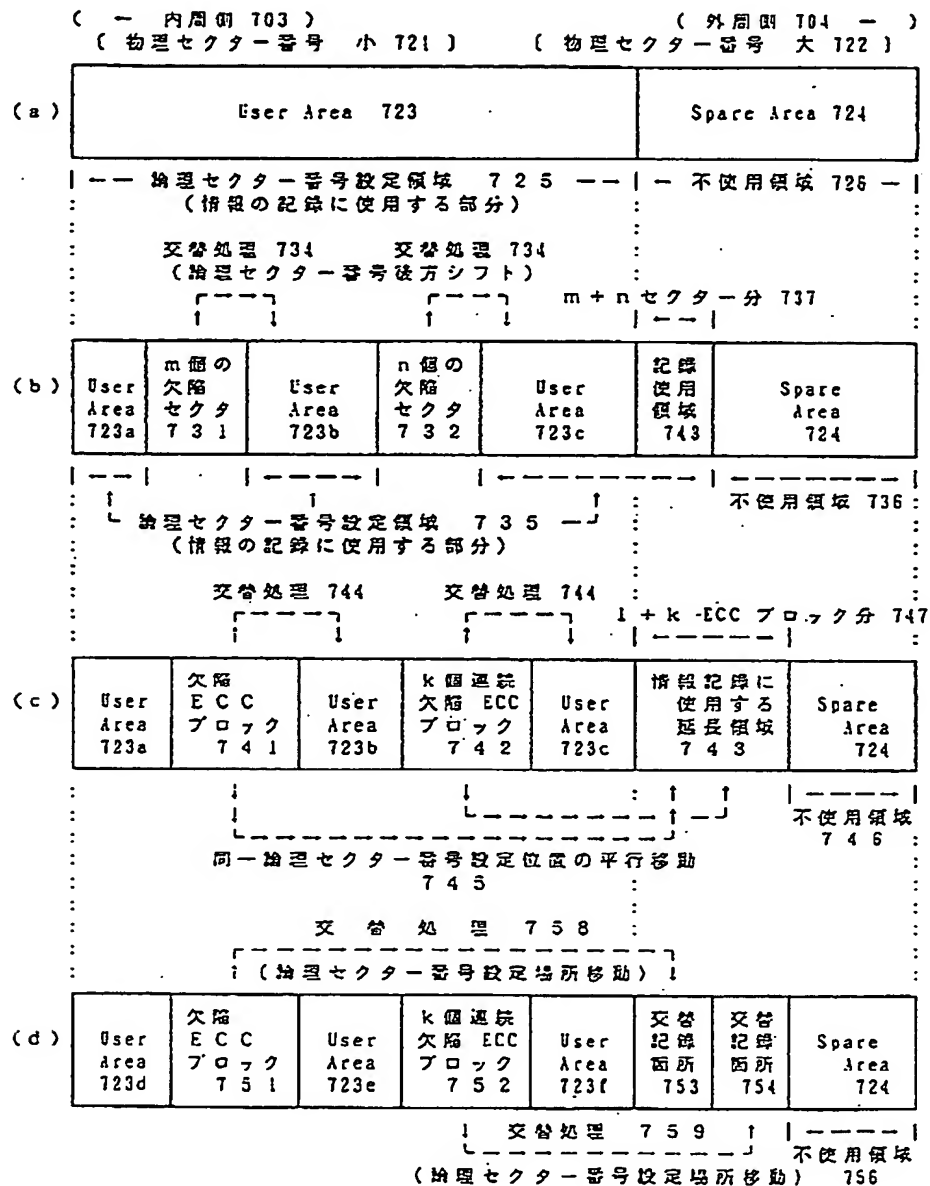
【図49】この発明の一実施の形態における代替専用ファイルを用いた代替処理（前半）を説明するフローチャート。

【図50】この発明の一実施の形態における代替専用ファイルを用いた代替処理（後半）を説明するフローチャート。

【符号の説明】

723…ユーザエリア；
724…スペアエリア；
3441～3444…記録領域；
3451～3452…欠陥領域；
3455～3456…代替領域；
3497～3498…未記録領域；
3459…非記録領域；
3500…PCデータファイル；
3501…代替専用ファイル

【図1】



Data Area 内での欠陥領域に対する交替処理方法

【図2】

録画再生アプリケーションソフトを用いてPC上で複製データの記録・再生処理を行う
 場合のPC上でのプログラムソフト階層構造と各階層で使うアドレス空間の関係

制御階層	インターフェース	アドレス番号名	アドレス空間の説明
録画再生アプリケーションソフト (録画アプリ) 1	SDK API	AVファイル内 相対アドレス (AV Address)	AVファイル内の先頭位置を アドレス“0”としたAVフ ァイル内の連続アドレス番号
FS: File System (UDFなど) 2	Command 4	LSN	どちらも2KB単位の連続的 な連続番号が付く
	DDK Interface	LBN	
ODD: Optical Disk Drive 3 (複製再生装置)	Command 5	PSN: Physical Sector Number	情報記録媒体(光ディスク) のセクター毎にあらかじめ 物理的に番号が付いている

LSN: Logical Sector Number 、 LBN: Logical Block Number

【図5】

Zone 名 603	各 Zone の 内容 651
Rewritable data Zone 645	DMA3 & DMA4 691 Disc identification Zone 692 Guard track Zone 693 Drive test Zone 694 Disk test Zone 695 Guard track Zone 696

DVD-RAMディスクの Lead-out Area 内の構造

【図7】

----- 1セクター 501a -----								セクター 501b
前の セクター 501s	ヘッダー (凹凸構造) 573	同期 コード 575	変調後 信号 577	...	同期 コード 576	変調後 信号 578	次セクターの ヘッダー 574	

Data Area へ記録されるセクター内の信号構造

【図3】

半径位置(mm) 6 0 1	A r e a 名 6 0 2	Z o n e 名 6 0 3	物理セクター 番号 604
22.59～24.00 24.00 24.00～24.18	Lead-in Area 6 0 7	Embossed data Zone 611 Mirror Zone 6 1 2 Rewritable data Zone 6 1 3	27A80～ 2FFFF 30000～ 30FFF
24.18～25.40	Data Area (Rewritable data Zone) 6 0 8	Z o n e 0 0 620	31000～ 37D5F
25.40～26.79		Z o n e 0 1 621	37D60～ 4021F
26.79～28.19		Z o n e 0 2 622	40220～ 48E3F
28.19～29.59		Z o n e 0 3 623	48E40～ 521BF
29.59～30.99		Z o n e 0 4 624	521C0～ 58C9F
30.99～32.38		Z o n e 0 5 625	58CA0～ 65EDF
32.38～33.78		Z o n e 0 6 626	65EE0～ 7087F
33.78～35.18		Z o n e 0 7 627	70880～ 7897F
35.18～36.57		Z o n e 0 8 628	78980～ 871DF
:		:	:
43.56～44.96		Z o n e 1 4 634	C7A60～ D5EFF
44.96～46.35		Z o n e 1 5 635	D5F00～ E4AFF
46.35～47.75		Z o n e 1 6 636	E4B00～ F3E5F
47.75～49.15		Z o n e 1 7 637	F3E60～ 10391F
49.15～50.55		Z o n e 1 8 638	103920～ 11383F
50.55～51.94		Z o n e 1 9 639	113840～ 1244BF
51.94～53.34		Z o n e 2 0 640	1244C0～ 13559F
53.34～54.74		Z o n e 2 1 641	1355A0～ 146DDF
54.74～56.13		Z o n e 2 2 642	146DE0～ 158D7F
56.13～57.53		Z o n e 2 3 643	158D80～ 16B47F
57.53～58.60	Lead-out Area 6 0 9	Rewritable data Zone 6 4 5	16B480～ 17966F

DVD-RAMディスク内の記録内容レイアウト

【図8】

----- ECCブロック 502. ----- (16個のセクターのかたまり)						
セクター 501s 2048bytes	セクター 501a 2048bytes	セクター 501b 2048bytes	セクター 501c 2048bytes	..	セクター 501p 2048bytes	セクター 501q

Data Area へ記録される情報の記録単位

【図4】

Zone 名 603	各 Zone の 内容 651	
Embossed data Zone 611	Blank Zone 652	
	Reference signal Zone 653	
	Blank Zone 654	
	Control data Zone 655	Book type and Part version 671 Disc size and miniuma read-out rate 672 Disc structure 673 Recording density 674 Data Area allocation 675 BCA descriptor 676 Velocity (露光量指定のための繰返条件) 677 Read power 678 Peak power 679 Bias power 680 reserved 681 情報記憶媒体の製造に関する情報 682 reserved 683
	Blank Zone 656	
Mirror Zone 612	Connection Zone 657	
Rewritable data Zone 613	Guard track Zone 658	
	Disk test Zone 659	
	Drive test Zone 660	
	Guard track Zone 661	
	Disc identification Zone 662	
	DMA1 & DMA2 663	

DVD-RAMディスクの Lead-in Area 内データ構造

【図9】

開始物理セクター番号					終了物理セクター番号				
031000 h					702				
(内周側 703)					(外周側 704)				
User Area 00 705	Spare Area 00 708	Guard Area 711	User Area 01 706	Spare Area 01 709	Guard Area 712	---	Guard Area 713	User Area 23 707	Spare Area 23 710
- Group 00 - 714			- Group 01 - 715			- Group 23 - 716			
-- Zone 00 -- 620			-- Zone 01 -- 621			-- Zone 23 -- 643			

Data Area 内での Zone と Group の関係

【図6】

Zone 番号 773	Guard Area 771 の セクター 番号	番号	G r o u p			Guard Area 772 の セクター 番号	各 Group 内最初の セクター の 論理 セクター 番号774
			User Area 723		Spare Area 724		
			セクター 番号	セクター 数	セクター 番号		
0 0	-	00	31000～ 377DF	26592	377E0～ 37D2F	37D30～ 37D5F	0
0 1	37D60～ 37D8F	01	37D90～ 3F82F	32160	3FB30～ 401EF	401F0～ 4021F	26592
0 2	40220～ 4024F	02	40250～ 486EF	33952	486F0～ 48E0F	48E10～ 48E3F	58752
0 3	48E40～ 48E6F	03	48E70～ 51A0F	35744	51A10～ 5218F	52190～ 521BF	92704
0 4	521C0～ 521EF	04	521F0～ 5B48F	37536	5B490～ 5BC6F	5BC70～ 5BC9F	128448
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2 0	1244C0～ 12450F	20	124510～ 13478F	66144	134770～ 13554F	135550～ 13559F	943552
2 1	1355A0～ 1355EF	21	1355F0～ 145F4F	67936	145F50～ 146D8F	146D90～ 146DDF	1009696
2 2	146DE0～ 146E2F	22	146E30～ 157E8F	69728	157E90～ 158D2F	158D30～ 158D7F	1077632
2 3	158D80～ 158DCF	23	158DD0～ 16A57F	71600	16A580～ 16B47F	-	1147360

物理セクター番号と論理セクター番号の関係
 (DVD-RAMディスク Data Area 内の物理セクター番号配置)

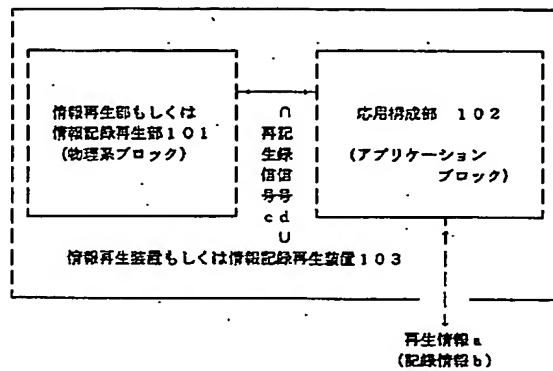
【図10】

(- 論理セクター番号 小 781) (論理セクター番号 大 782 -)

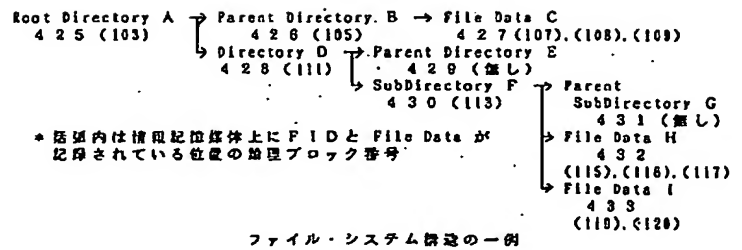
Group 00 714 内での 論理セクター番号設定 の並び 783	Group 01 715 内での 論理セクター番号設定 の並び 784	..	Group 23 716 内での 論理セクター番号設定 の並び 785
--	--	----	--

DVD-RAMディスクでの論理セクター設定方法

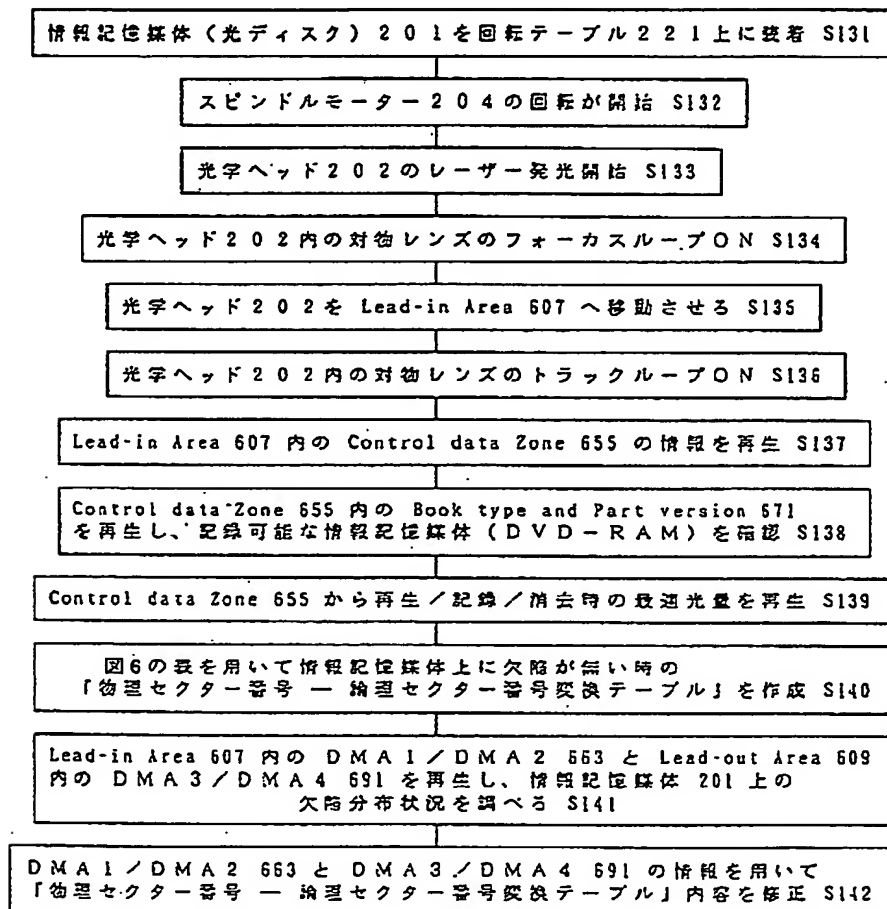
【図11】



【図23】

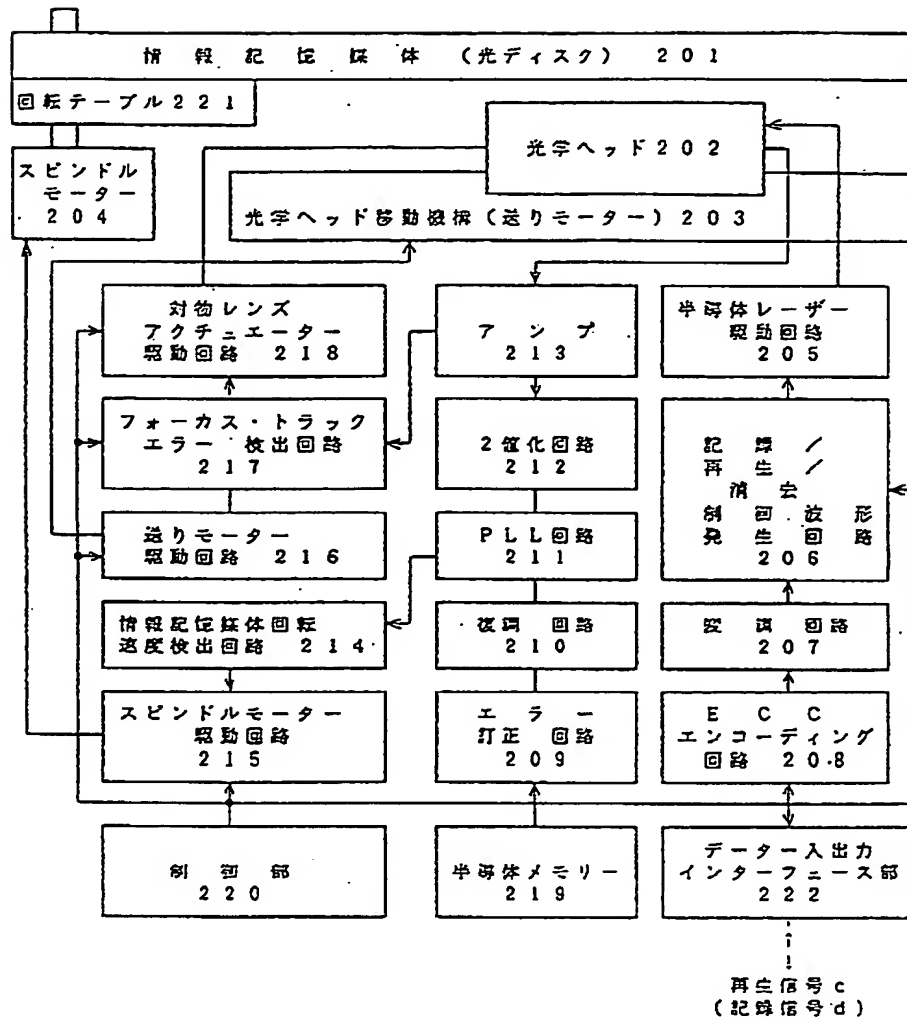


【図13】



情報記録再生装置内での論理ブロック番号設定動作説明

【図12】



情報記録再生部（物理系ブロック）内の構成

【図18】

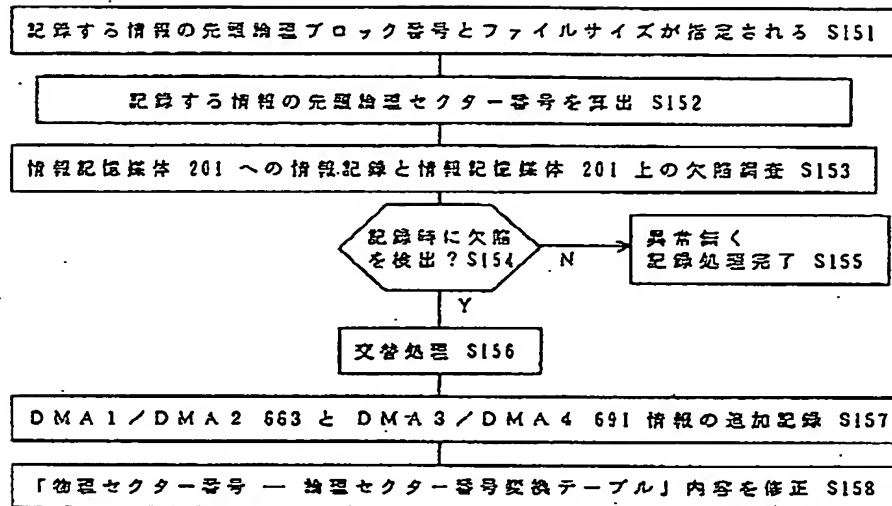
- 階層化されたファイル・システム構造と情報記憶媒体上へ記録された情報内容との間の基本的な関係の概念を示した概念
- (a) 階層ファイル・システム構造の一例
- (b) UDFに従った情報記憶媒体へのファイル・システム記録方法の一例

LAD (論理ブロック番号) ... 情報記憶媒体上の Extent の位置記述方法

Extent の長さ 410 (論理ブロック数) [4 Bytes で表示]	Extent の位置 411 (論理ブロック番号) [4 Bytes で表示]	Implementation Use 412 (演算処理に利用する情報) [8 Bytes で表示]
--	---	--

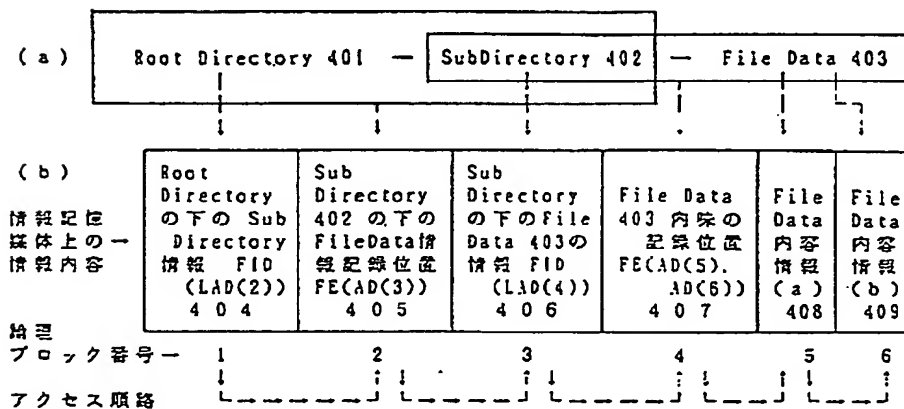
Long Allocation Descriptor (Extent の位置) を示す大きいサイズの記述文) の記述内容

【図14】



情報記録再生装置における欠陥処理動作の説明

【図17】



- ★DVD-RAMでは論理ブロック（セクター）サイズは2048 Bytes
- ★連続した論理ブロック（セクター）のかたまりを“Extent”と呼ぶ
- 1個の Extent は1個の論理ブロック（セクター）または連続した論理ブロック（セクター）のつながりから構成される
- ★情報記憶媒体上に記録して有る File Data にアクセスするには上図の“アクセス順路”に示したように逐次情報を読み取りながらその情報に示されたアドレス（AD(*), LAD(*)）へのアクセスを繰り返す。

【図15】

LSN	LBN	Structure 441	Descriptors 442	Contents 443
0-15			Reserved 459 (all 00h bytes)	
16		Volume Recognition Sequence 444	Beginning Ext. Area Descr. 445	VRS 開始位置
17			Volume Structure Descrip. 446	DISC内容説明
18			Boot Descriptor 447	Boot開始位置
19			Terminating Ext. Area D. 448	VRS 終了位置
~ 31			Reserved 460 (all 00h bytes)	
32~			省 略	
34		Main Volume Descriptor Sequence 449	Partition Descriptor 450 Partition Contents Use 451 Unallocated Space Table 452 A D (5 0) Unallocated Space Bitmap 453 A D (0)	Space Table の記録位置 Space Bitmap の記録位置
35			Logical Volume Descriptor 454 Logical Volume Cont. Use 455 L A D (1 0 0)	File Set Descriptor の記録位置
~ 47			省 略	
~ 63			省 略	
-255			Reserved 461 (all 00h bytes)	
256		First Anchor Point 456	Anchor Volume Descriptor Pointer 458	
-271			Reserved 462 (all 00h bytes)	
272 ~ 321	0 ~ 49	F i l e	Space Bitmap Descriptor 470	Space Bitmap 記録・未記録 のマッピング
322 ~ 371	50 ~ 99		USE(AD(*), AD(*), ..., AD(*)) 471	Space Table 未記録状態の Extents 一覧
372	100		File Set Descriptor 472 Root Directory ICB 473 L A D (1 0 2) 474	Root Directory FEの記録位置
373	101		省 略	
374	102		RootDirectoryAFE(AD(103)) 475	FIDs記録位置

【図16】

375	103	Structure 486	A FID(LAD(104), LAD(110))476	B、D:FE位置
376	104		ParentDirect. BFE(AD(105))477	FIDs記録位置
377	105		B の FID(LAD(106)) 478	C の F E 位置
378	106		FE(AD(107)AD(108)AD(109))479	FileData位置
382	110		DirectoryD F E (AD(111))480	FIDs記録位置
383	111		D FID(LAD(112), LAD(無し))481	E、F:FE位置
384	112		SubDirectoryF FE(AD(113))482	FIDs記録位置
385	113		FID(LAD()LAD(114)LAD(118))483	H、I:FE位置
386	114		FE(AD(115)AD(116)AD(117))484	FileData位置
390	118		I F E (AD(119), AD(120)) 485	FileData位置
379-	107-	File Data 487	File Data .C の情報 488	
387-	115-		File Data .H の情報 489	
391-	119-		File Data I の情報 490	
LLSN-271 ~LLSN-257			Reserved 463 (all 00h bytes)	
LLSN -256		SecondAnchor Point 457	Anchor Volume Descriptor Pointer 458	
LLSN-255 ~LLSN-224			Reserved 454 (all 00h bytes)	
LLSN -223 ~ LLSN -208		Reserve Volume Descriptor Sequence 467	Partition Descriptor 450 Partition Contents Use 451 Unallocated Space Table452 Unallocated SpaceBitmap453 Logical Volume Descriptor454 Logical Volume Cont. Use 455	Main Volume Descriptor Sequence の backup
LLSN-207 ~LLSN			Reserved 465 (all 00h bytes)	

- * L S N ... 論理セクター番号 (Logical Sector Number) 491
- * L B N ... 論理ブロック番号 (Logical Block Number) 492
- * L L S N ... 最後の論理セクター番号 (Last L S N) 493
- * Space Bitmap が Space Table 一緒に記録される事は極めてまれで、
通常は Space Bitmap と Space Table のうち、どちらか一方が記録されて
いる

U D F に従って情報記憶媒体上にファイル・システムを記録した例
(図23のファイル・システム構造の一例) に対応)

【図19】

A D (論理ブロック番号) … 情報記憶媒体上の Extent の位置記述方法
 〃

Extent の長さ 410 (論理ブロック数) [4 Bytes で表示]	Extent の位置 411 (論理ブロック番号) [4 Bytes で表示]
---	--

Short Allocation Descriptor (Extent の位置) を示す小さいサイズの記述文) の記述内容

【図20】

A U S E (A D (*), A D (*), …, A D (*))
 … 未記録な Extent 検索用の記述文で Space Table として用いられる
 〃

Descriptor Tag (= 263) 記述内容の 識別子 413 [16 Bytes]	I C B Tag ファイルの タイプを示す (Type = 1) 414 [20 Bytes]	Allocation Descriptors 列の全長 (Bytes 数) 415 [4 Bytes]	Allocation Descriptors 各 Extent の情報記憶媒体上位置 (情報記憶媒体上の論理ブロック 番号) を並べて列記する (A D (*), A D (*), …, A D (*)) 416
---	---	---	---

- * I C B Tag 内の File Type = 1 は Unallocated Space Entry を意味し、
- * I C B Tag 内の File Type = 4 は Directory 、
- * I C B Tag 内の File Type = 5 は File Data を表している。

Unallocated Space Entry (未記録な Extent の情報記憶媒体上の位置に関する直接登録用記述文) の記述内容

【図21】

F E (A D (*), A D (*), …, A D (*))
 … 階層構造を持ったファイル構造内での F I D で指定されたファイル
 の情報記憶媒体上での記録位置を表示
 〃

Descriptor Tag (= 261) 記述内容の 識別子 417 [16 Bytes]	I C B Tag ファイルの タイプを示す (Type = 4/5) 418 [20 Bytes]	Permissions ユーザー別の 記録・再生・削除 ・ 許可情報 419 [32 Bytes]	Allocation Descriptors File の情報記憶媒体上記録位置 (情報記憶媒体上の論理 ブロック番号) を並べて列記 (A D (*), A D (*), …, A D (*)) 420
---	---	--	---

- * I C B Tag 内の File Type = 1 は Unallocated Space Entry を意味し、
- * I C B Tag 内の File Type = 4 は Directory 、
- * I C B Tag 内の File Type = 5 は File Data を表している。

File Entry (File の属性と File の記録位置の情報登録に関する記述文) の記述内容を一部抜粋した内容

【図22】

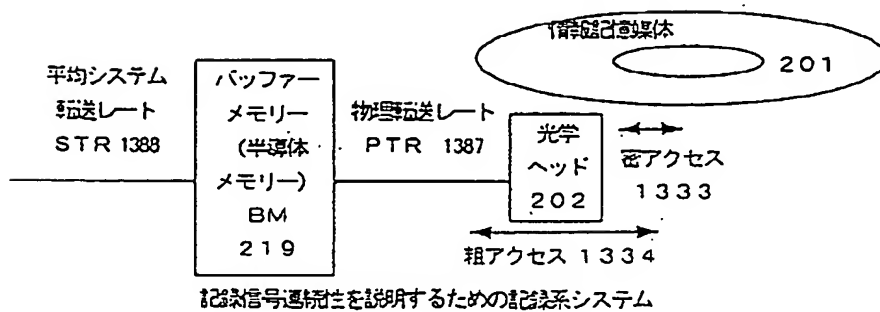
F I D (L A D (論理ブロック番号))

… File (Root Directory、SubDirectory、File Data など) の情報を表示
||

Descriptor Tag (= 257) 記述内容の 識別子 421 [16 Bytes]	File Characteristics ファイルの種別を 示す 422 [1 Bytes]	Information Control Block 対応した F E の 記録位置 423 (L A D (*))	File Identifier ディレクトリ 名かファイル データ名 424	Padding ダミー 領域 (000h) 437
---	--	---	--	---

* File Characteristics (ファイル種別) は Parent Directory、Directory、
File Data、ファイル削除フラグ のどれかを示す。File Identifier Descriptor (File の名前と対応した F E の
記録位置に関する記述文) の記述内容を一部抜粋した内容

【図25】

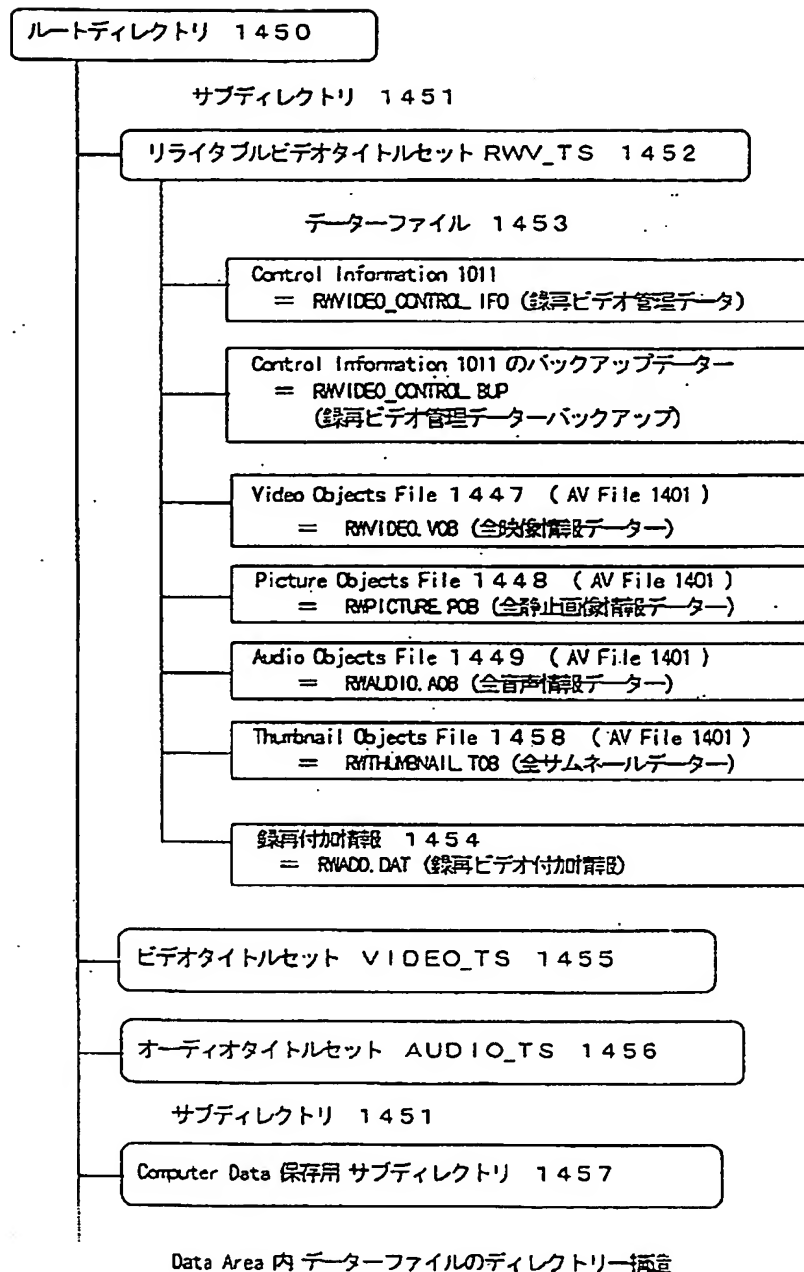


【図31】

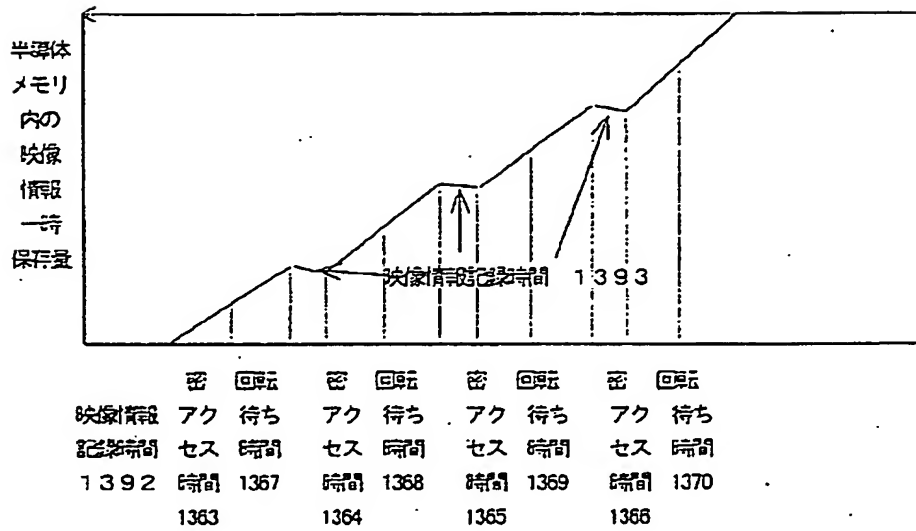
FS2側で管理する欠陥管理情報の記録方法に関する他の実施例説明一覧表

方式番号	具体的内容説明	Extentとの関係	利点・効果
①	隠しファイルを作成し、そこに欠陥マップ情報を記述する		UDFドライブ変更で可能 変更箇所が少なくて済む
②	AV File に Long Allocation Descriptor を採用し、Implementationに欠陥フラグ設定	欠陥領域を別のExtentにする	UDF規格の小変更で可能 変更箇所が少なくて済む

【図24】

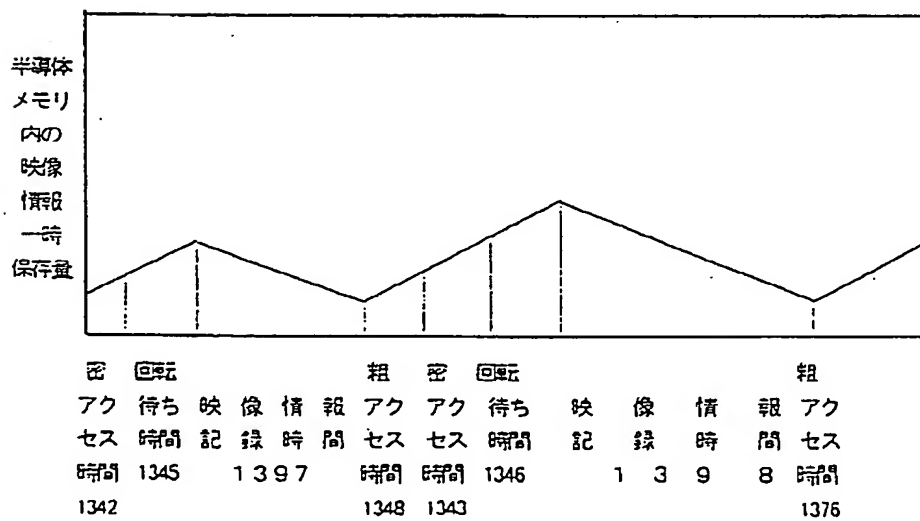


【図26】



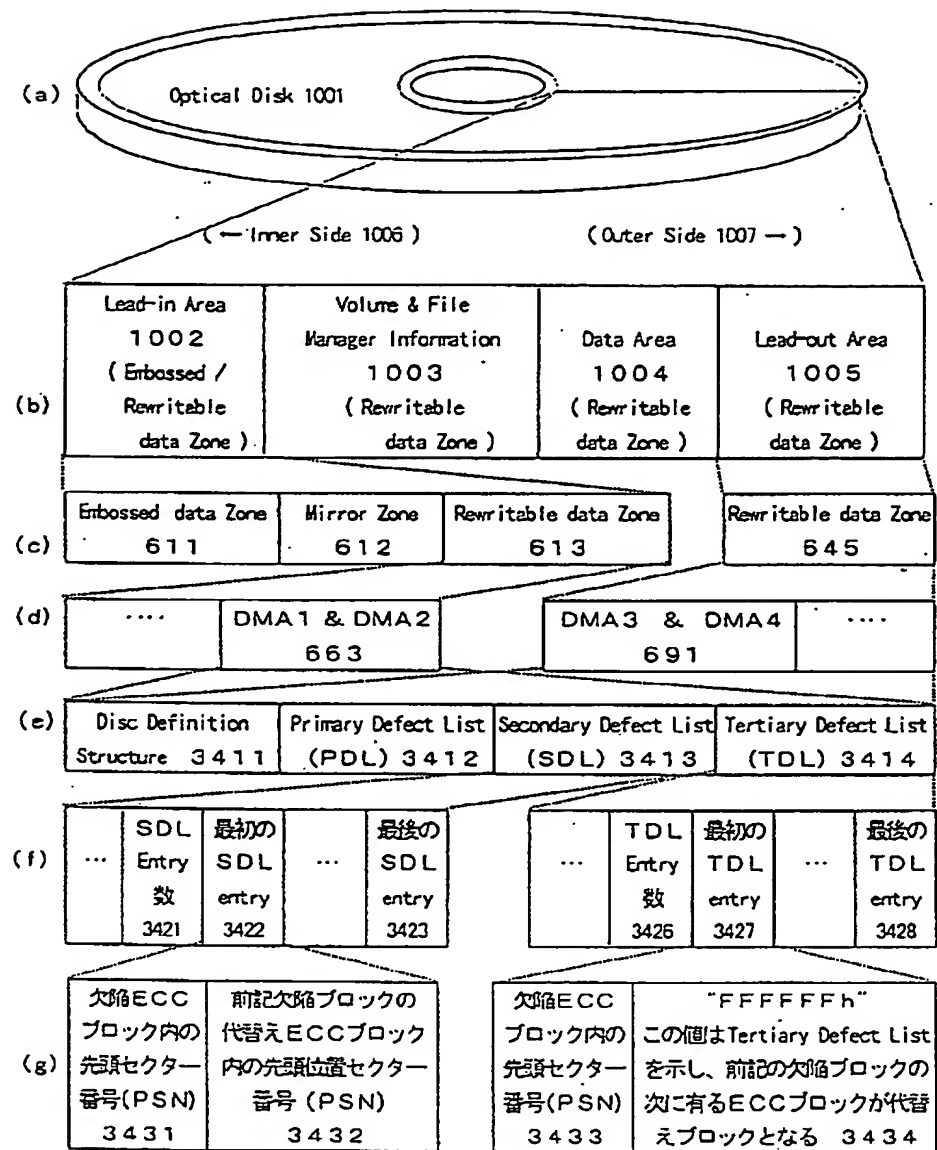
最もアクセス頻度の高い場合の半導体メモリー内の情報保存量状態

【図27】



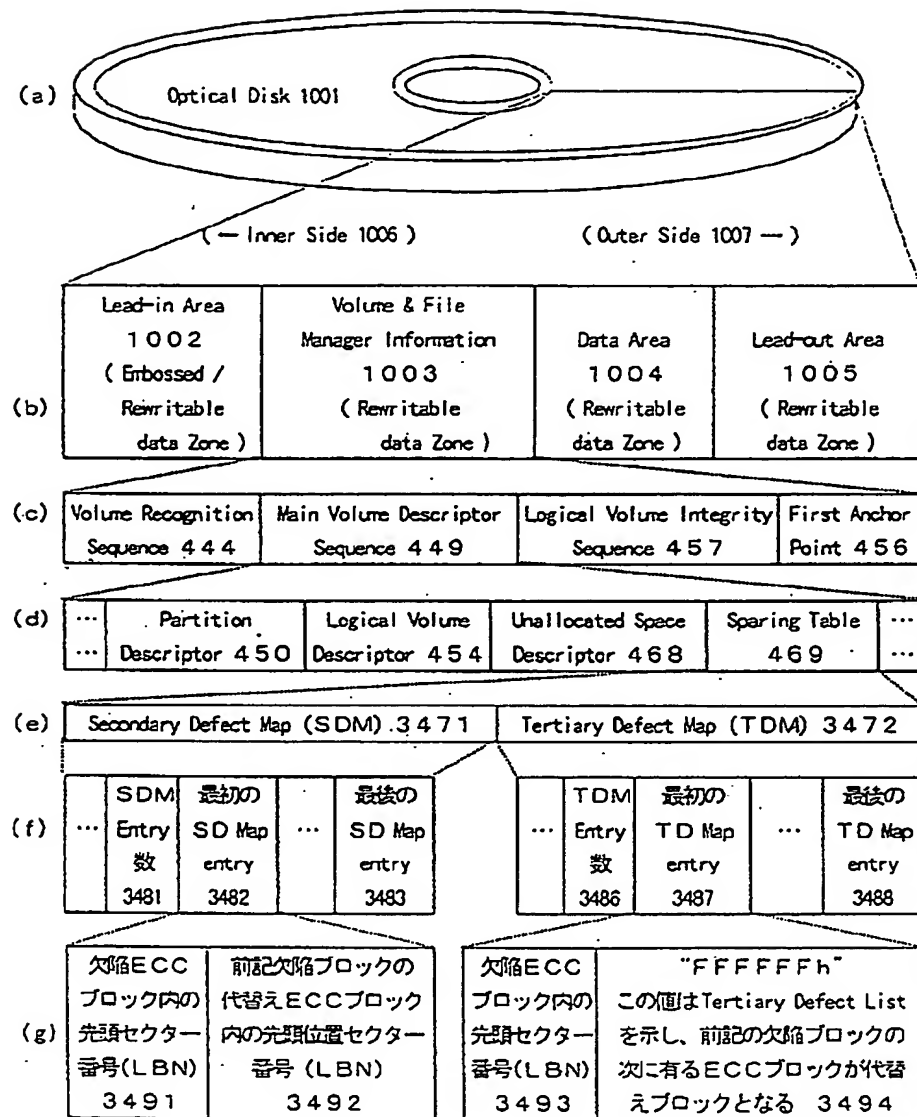
映像情報記録時間とアクセス時間のバランスが取れている場合の関係

【図28】



XX、XX-PS、LBN/ODD、LBN/ODD-PS、
LBN/XXX、LBN/XXX-PS における情報記録再生装置 (ODD3) 側が
管理する情報記録媒体上の欠陥管理情報のデータ構造

【図29】



LBN/UDF、LBN/UDF-PS、LBN/UDF-CDAFixにおける
File System 2 (UDF) 側が管理する情報磁気記録媒体上の欠陥管理情報の
データ構造

【図30】

欠陥管理情報と映像記録媒体上に記録された欠陥/代替え処理
との関係についての Skipping Replacement と Linear Replacement 間の比較を

(α)

記録データ#1	記録データ#2	記録データ#3
---------	---------	---------

User Area 723

PCデータファイル 3500

未記録領域

代替専用ファイル 3501

未記録領域

記録領域 3441	欠陥領域 3451	記録領域 3442	域 3497	代替領域 3455	...	域 3498
-----------	-----------	-----------	--------	-----------	-----	--------

記録データ#1	非記録 3457	記録データ#3	...	記録データ#2
---------	----------	---------	-----	---------	-----	-----

(β)

L	L		L	L		L	L		L		L	L		L		
B	B	...	B	B	...	B	B	...	B	...	B	...	B	...	B	...
N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	...	N	...	N	...	N	...
a	a+1		a+16	a+17		a+32	a+33		a+48		f		f+15		g	

↑ 欠陥ECCブロック内の

↑ 前記欠陥領域の代替ECC

先頭セクター番号(LBN)

ブロック内先頭位置番号

3491

(LBN) 3492

└─ 欠陥領域3451に対する代替処理 3495 ─┘

(γ)

User Area 723

Spare Area 724

記録領域 3443	欠陥領域 3452	代替領域 3456	記録領域 3444	...	非記録領域 3459
-----------	-----------	-----------	-----------	-----	------------

記録データ#1	非記録 3458	記録データ#2	記録データ#3	...	映像情報に非記録
---------	----------	---------	---------	-----	----------

L	L		L	L		L	L		L	L		映像情報に非記録に対応してLBNの設定を行わない領域 3462
B	B	...	B	B	...	B	B	...	B	B	...	
N	N	...	N	N	...	N	N	...	N	N	...	
a	a+1		a+16	a+17		a+32	a+33		a+48	a+49		

↑ 欠陥ブロック ↑ 前記の代替え

内先頭LBN ブロック先頭

3493

LBN 3494

└─ 代替処理 3466 ─┘

【図40】

(c1)

部分削除前の AV File サイズ 41					
AVExtent #1 45		AVExtent #2 46		AVExtent #3 47	
映像データ	Spare Area	映像データ	Spare Area	映像データ	Spare Area
51	56	52	57	53	58

(c2)

AVExtent #1 45		AVExtent #3 47	
映像データ	Spare Area	映像データ	Spare Area
51	56	53	58

(c3)

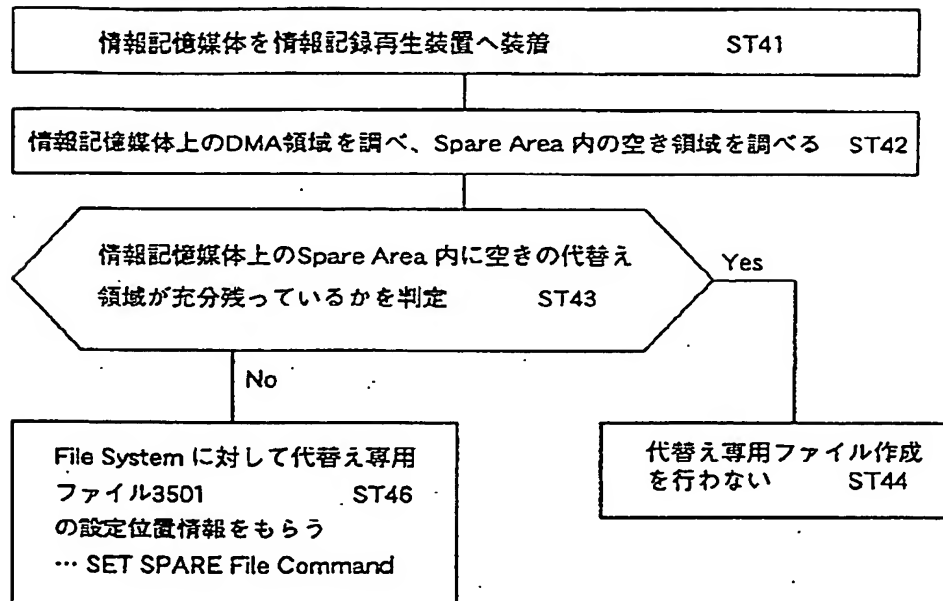
AVExtent #1 45		AVExtent #3 47	
映像データ	Spare Area	映像データ	Spare Area
51	56	53	58

(c4)

部分削除後の AV File サイズ 42	
-----------------------	--

【図32】

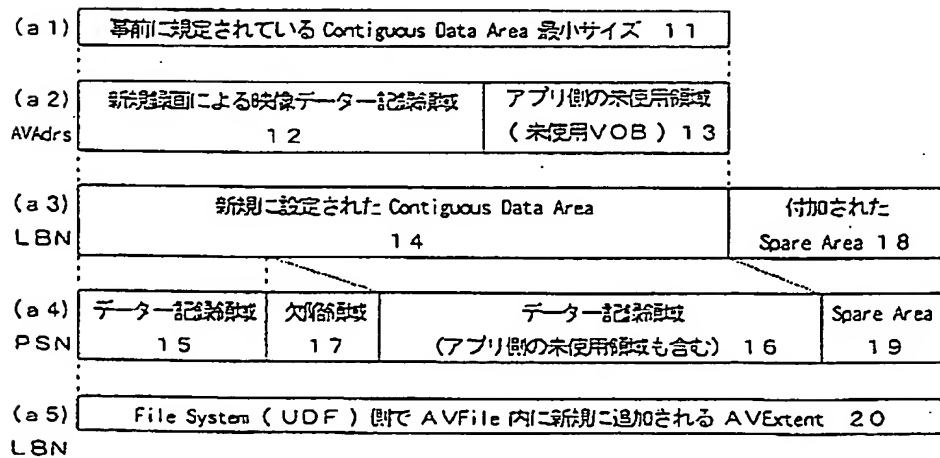
代替領域設定ファイルを用いた代替処理（対象PCファイル）



【図37】

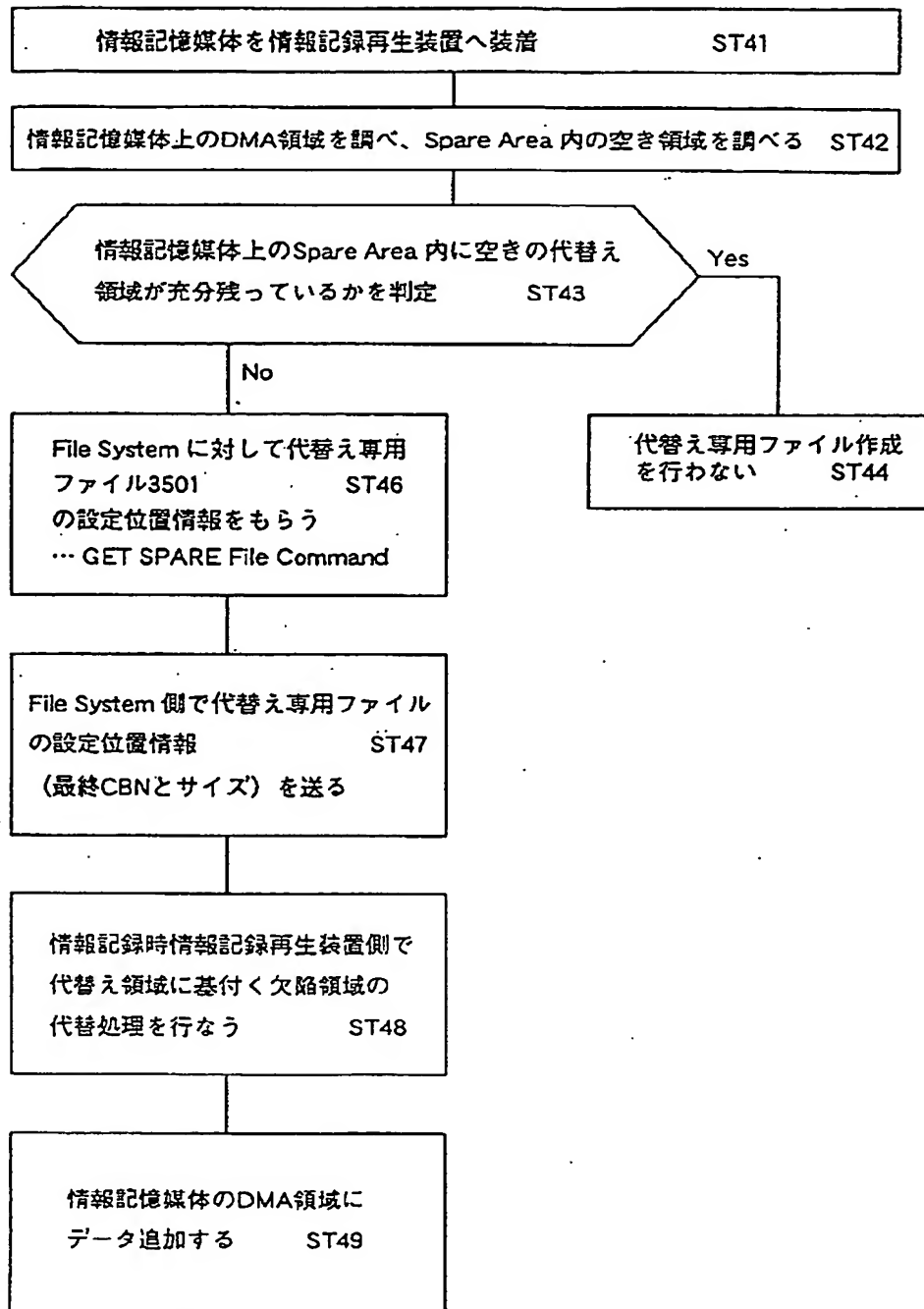
LBN/ODD-PS における録画アプリから見た記録・消去処理方法

新規に Contiguous data Area を設定し、新たにAV情報を記録する場合



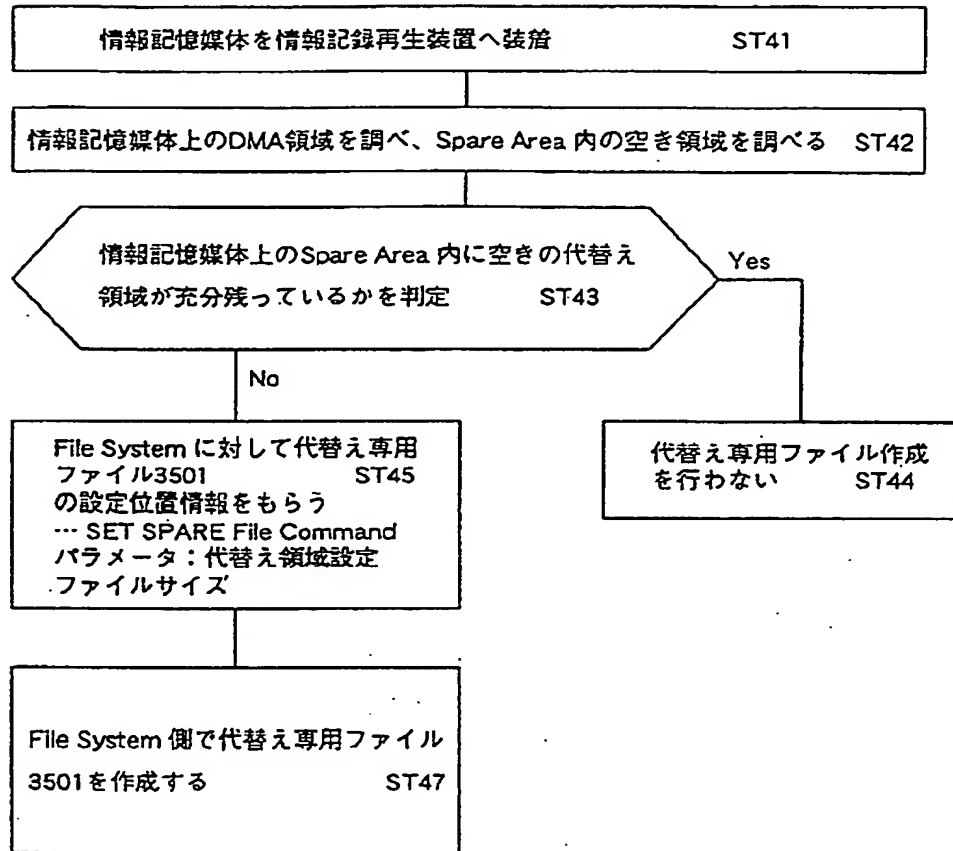
【図33】

代替え領域設定ファイルを用いた代替処理 (対象PCファイル)



【図34】

代替え領域設定ファイルを用いた代替処理（対象PCファイル）

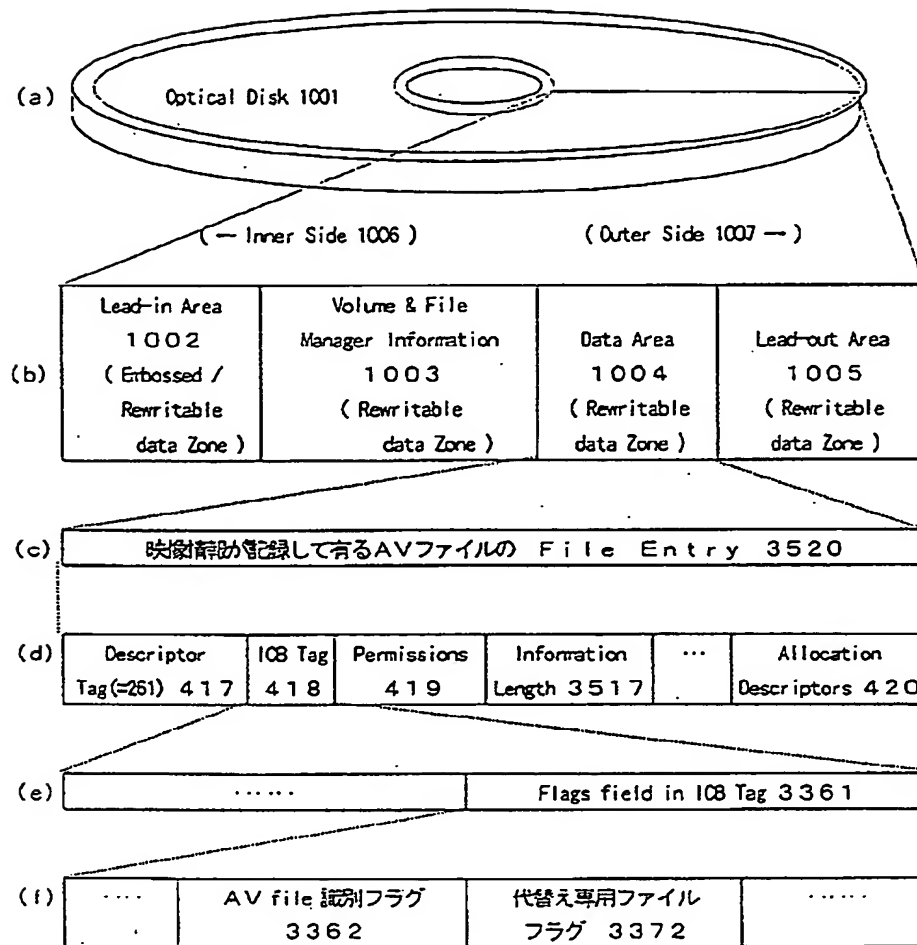


【図43】

LBN/ODD-PS における
ODDへの AVWRITE コマンドのパラメーターと戻り値一覧

種別	パラメーター名 81	具体的パラメーター内容説明 82
パラメーター	Initial LBN	記録する AVExtent 先頭位置の Logical Block Number
	Start Address	記録開始位置を AVExtent 先頭位置からの相対アドレスで指定
	Data Length	記録する実データサイズ
	Space Keep Length	データエリア確保領域サイズ … 録写アプリ側の「未使用領域」に対応し、実データの記録と欠陥の代替え処理は行わないが場所のみ確保する
	Restrictive End LBN	記録時の許容最終LBN → Skipping 回数の上限値を指定
戻り値	Recorded Data Length	実際に記録できた実データサイズ

【図35】



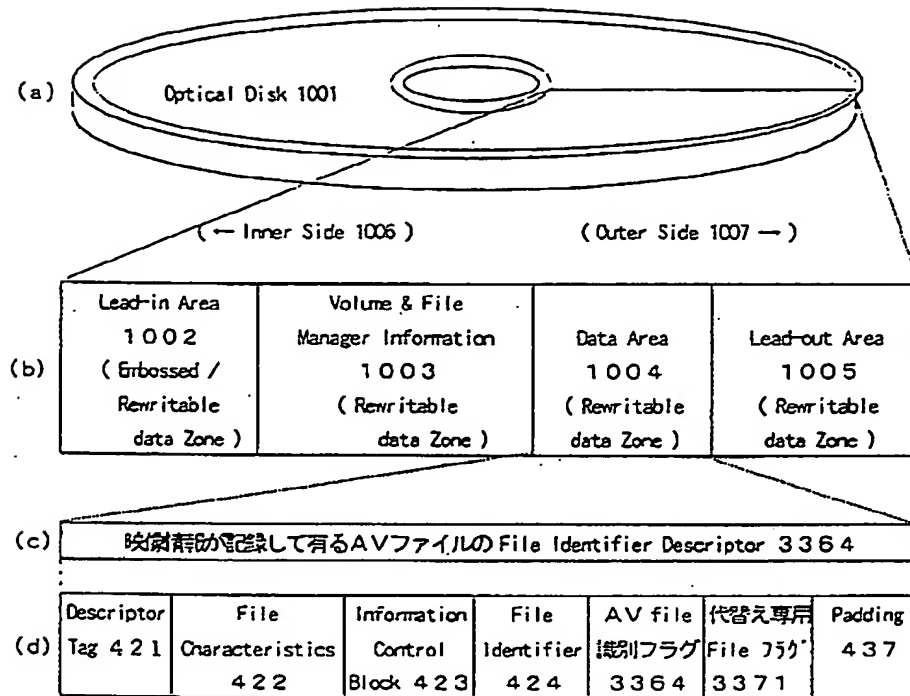
AVファイルの識別情報記録して有る場所

【図44】

LBN/ODD-PS における
ODDへの AVREAD コマンドのパラメーターと戻り値一覧

種別	パラメーター名 81	具体的パラメーター内容説明 82
パラメーター	Initial LBN	再生する AVExtent 先頭位置の Logical Block Number
メータ	Start Address	再生開始位置を AVExtent 先頭位置からの相対アドレスで指定
タ	Data Length	再生する実データサイズ → 欠陥箇所の読み飛ばしを前提
戻	Recorded Data Length	実際に記録できた実データサイズ

【図36】

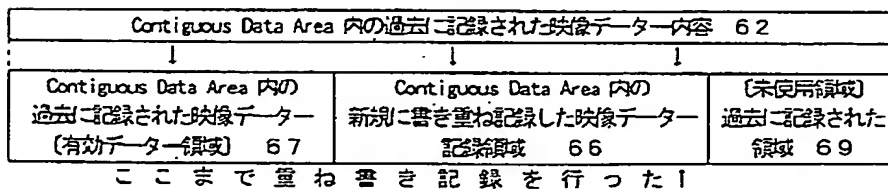
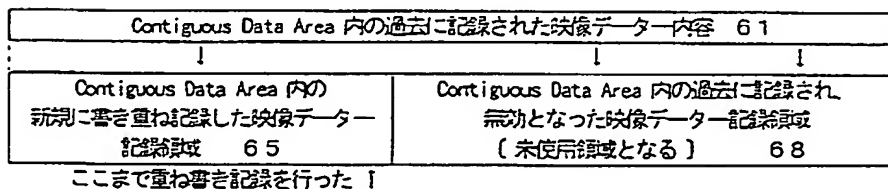


AVファイルの識別情報で記録して有る場所

【図39】

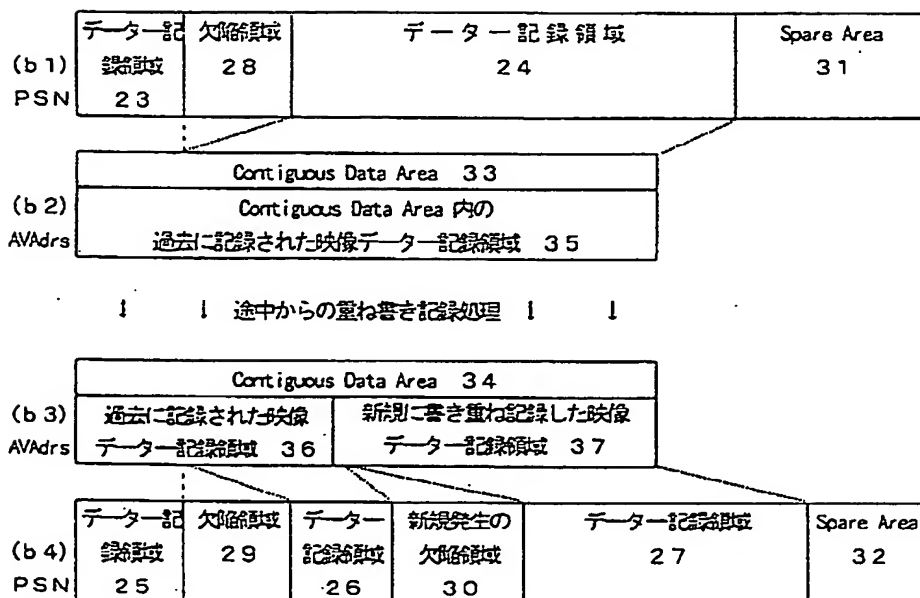
既存 Contiguous Data Area 内の途中まで新規情報を重ね書き記録した

場合には 過去に記録されていたその後の情報は無効となる



【図38】

既存 Contiguous Data Area 内の途中から新規情報を重ね書き記録



【図42】

LBN/ODD-PS における

API 上での ReadAVFile コマンドのパラメーターと戻り値一覧

ReadAVFile コマンド (API)

種別	パラメーター名 71	具体的パラメーター内容説明 72
コマンド パラメーター	hFile	記録対象のAVファイル名 (ファイルハンドルを指定)
	lpBuffer	ファイルから読み込むデータを保存するバッファのポインタ指定
	nContiguousDataArea	ファイル内の Contiguous Data Area 番号を示す
	lpnContiguousDataArea	上記 Contiguous Data Area 番号を受取る変数へのポインタを指定
	dwNumberOfBytesToRead	ファイル内 Contiguous Data Area から再生する実データサイズ … Extent 内に含まれる欠陥場所と予備 Spare Area 内データは再生対象から外し、飛ばして再生する
	lpdwNumberOfBytesRead	上記映像データサイズを受け取る変数へのポインタを指定する
戻り値	lpOverlapped	該当 Contiguous Data Area 内での“実データ”の再生開始位置 ポインタを指定 (Extent 内の欠陥場所はカウントから外す) … 該当 Contiguous Data Area 先頭位置からの相対アドレス
	BOOL	a) 再生成功時には TRUE b) 再生失敗時には FALSE が返される

【図41】

LBN/ODD-PS におけるAPI上での
WriteAVFile コマンドのパラメーターと戻り値一覧

WriteAVFile コマンド (API)

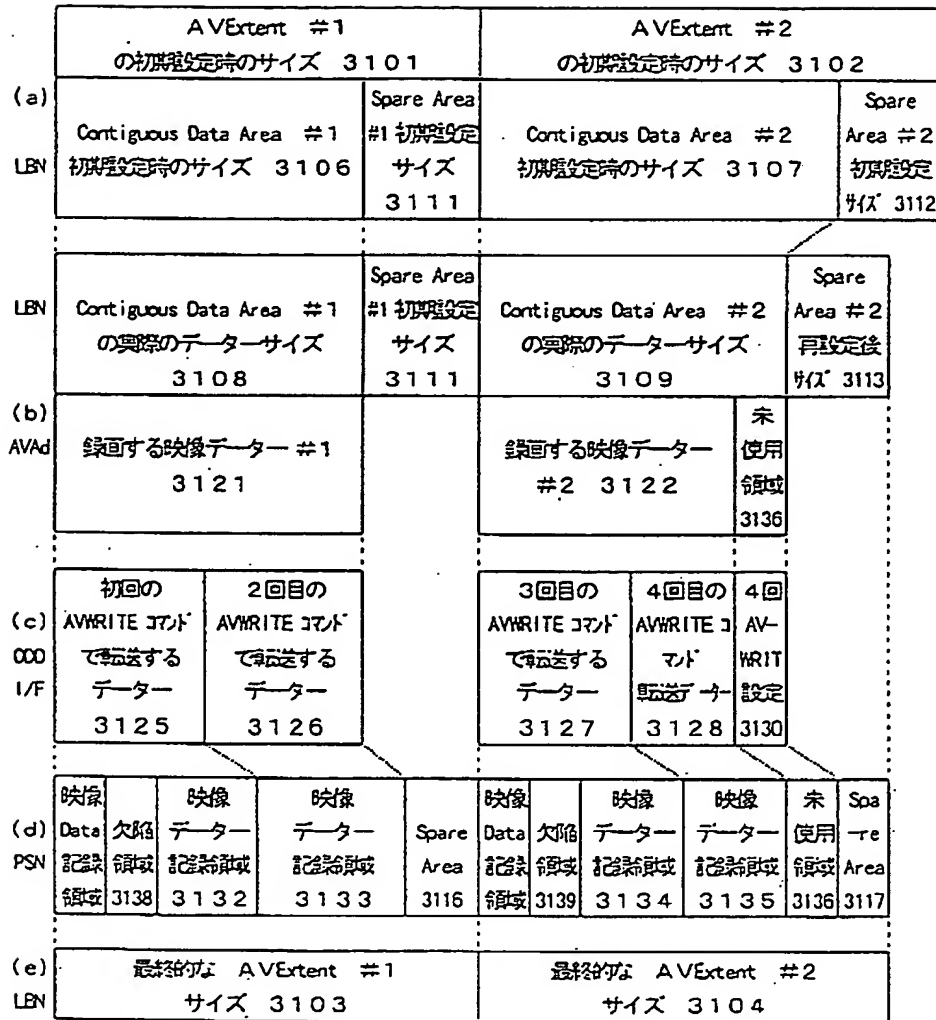
種別	パラメーター名 71	具体的パラメーター内容説明 72
コマンド	hFile	記録対象のAVファイル名 (ファイルハンドルを指定)
	lpBuffer	ファイルに書き込むデータが入っているバッファへのポインタ指定
	nContiguousDataArea	ファイル内の Contiguous Data Area 番号を示す ... 時分割による複数 C. D. A. への並列記録が可能となる a) 上記番号が既に File 内に存在する場合は "同一 Contiguous Data Area への部分的書き込み" を表す b) 上記番号が File 内に存在しない場合には "新規 Contiguous Data Area 作成と新データ記録" を表す
	lpContiguousDataArea	上記 Contiguous Data Area 番号を受け取る変数へのポインタを指定
	nMaxNumberOfBytesForContiguousDataArea	記録対象 Contiguous Data Area の最大記録データサイズを示す a) 対象 C. D. A. が既存場所の場合はその C. D. A. のデータサイズ b) 新規作成 Contiguous Data Area の場合には上記最大値以下の映像データが記録される ... File System 側での Allocation 設定時に利用する
	lpMaxNumber-C. D. A.	上記最大記録データサイズを受け取る変数へのポインタを指定
	nNumberOfBytesToWrite	ファイル内 Contiguous Data Area に書き込む映像データサイズ
	lpNumberOfBytesWritten	上記映像データサイズを受け取る変数へのポインタを指定する
	nNumberOfBytesReserve	Contiguous Data Area に書き込む録再アプリ側の未使用領域サイズ ... 映像データが足りなくなった時に Contiguous Data Area の最後に付ける。形式的に L. B. N. の割り振り処理を行う。 Contiguous Data Area の最後位置以外ではこの値は "0"。
	lpNumberOfBytesReservd	上記未使用領域サイズを受け取る変数へのポインタを指定する
タ	lpOverlapped	該当 Contiguous Data Area 内での記録開始位置ポインタを指定 ... 該当 Contiguous Data Area 先頭位置からの相対アドレス
	EndFlagOfContiguousD. A.	該当 Write Command が Contiguous Data Area 内最終記録かを示す a) Flag=1 : Contiguous Data Area 内最終記録を示し、先行する全実データの累計値が Contiguous Data Area の実際のデータサイズになり、File System 側に登録される b) Flag=0 : 同一 Contiguous Data Area 内記録データが後で続く事を示す
戻り値	nNumberOfBytesWritten	情報記録媒体上に実際に記録された実データサイズ a) 映像データ+未使用サイズと一致 → 問題なく記録完了 b) 映像データ+未使用サイズより小さい場合 情報記録媒体上の欠損により不足分の記録が生じた事を示す ... 次回 Write Command 時は不足分から記録開始する

注] 録再アプリ側で "Spare Area Size" を指定する場合には上記のパラメーターに更に

『nNumberOfBytesForSpareArea : 録再アプリ側で指定する Spare Area サイズ』が必要

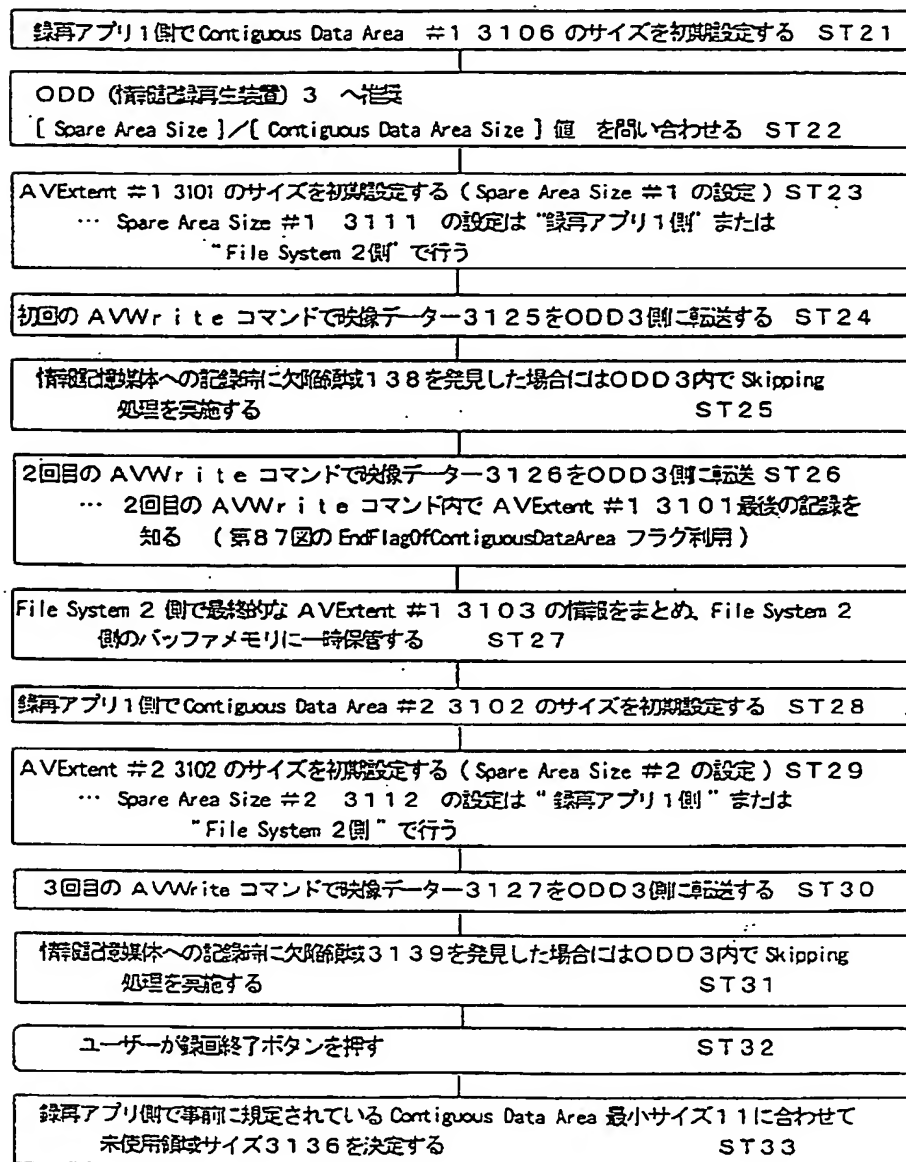
【図45】

LBN/ODD-PSにおける映像データ記録過程

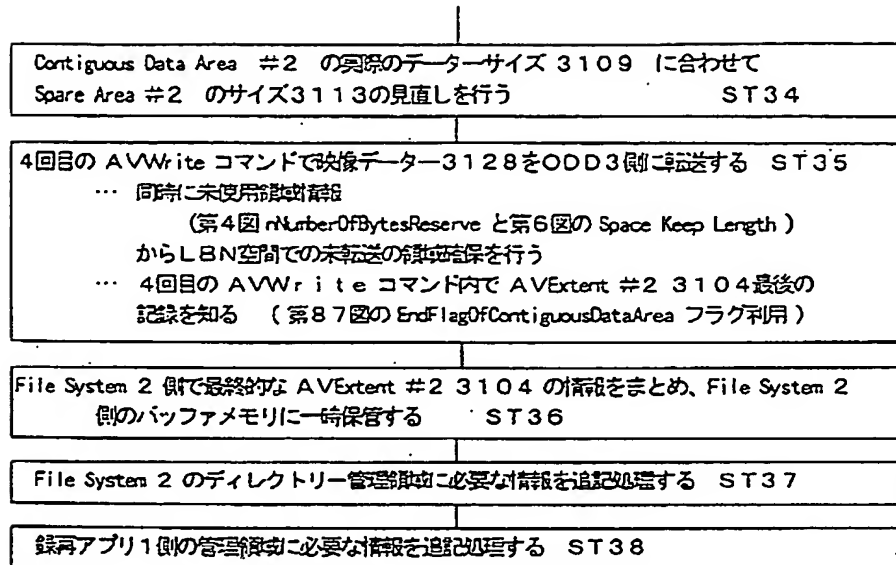


【図46】

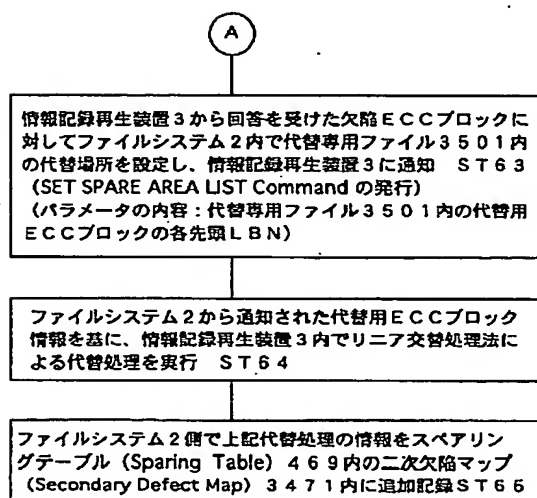
記録を行った場合の記録過程を示すフローチャート



【図47】

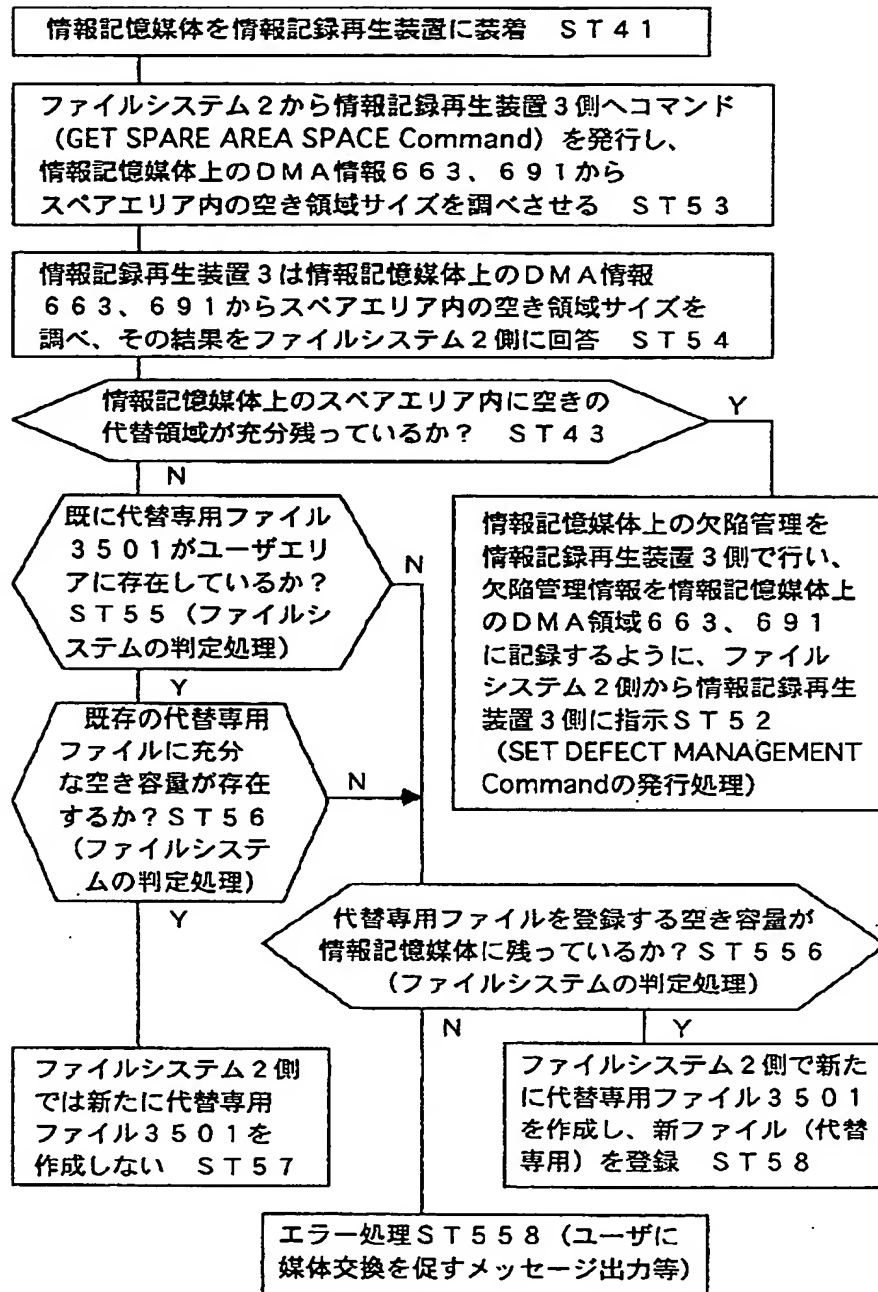


【図50】



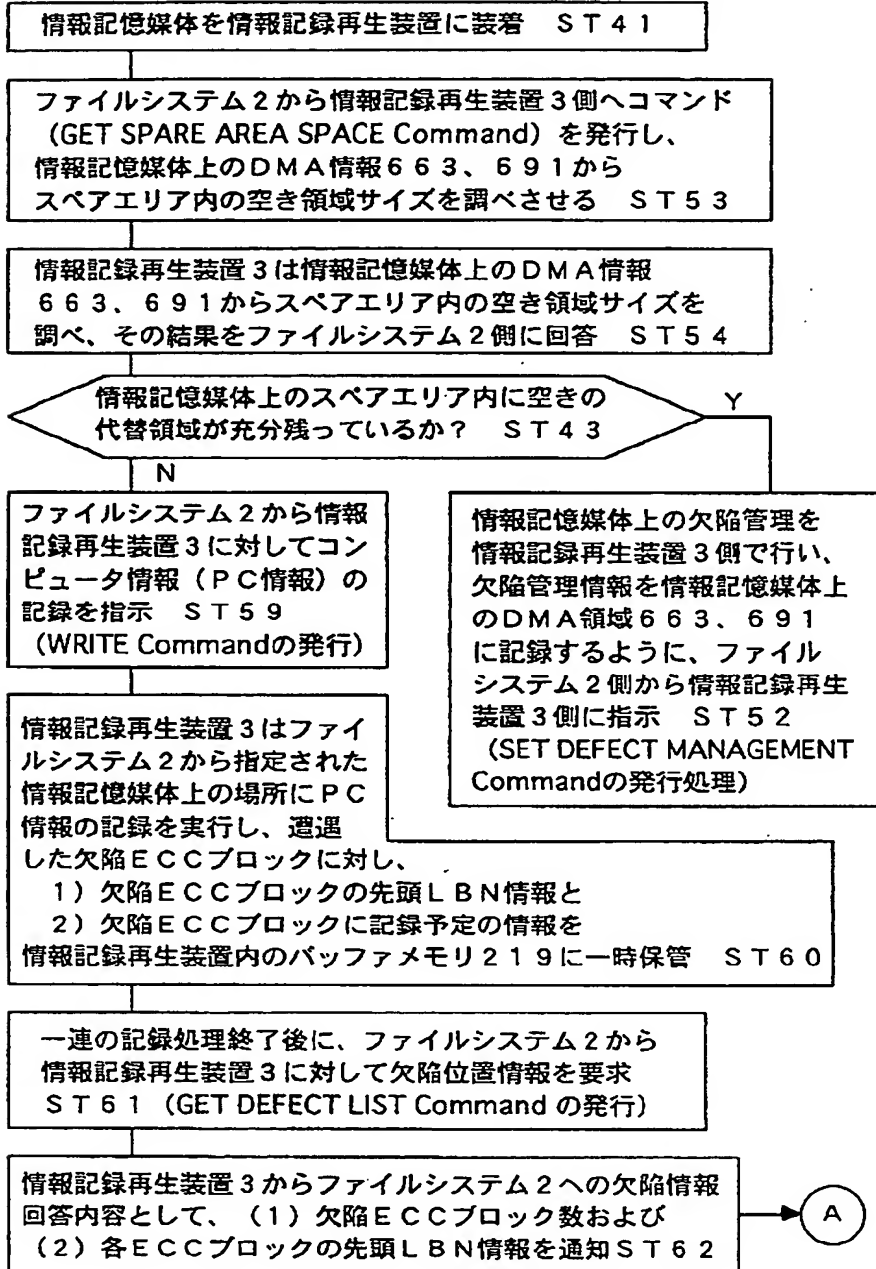
【図48】

代替専用ファイル作成過程を示すフローチャート



【図49】

代替専用ファイルを用いた代替処理過程を示すフローチャート



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 秀樹
 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
 東芝柳町工場内

Fターム(参考) 5B065 BA03 BA04 CC02 CC03 EA15
 5D044 AB05 AB07 BC06 CC04 DE03
 DE38 DE52 DE62 DE64 GK12
 5D090 AA01 BB04 CC01 CC04 FF27
 FF36 GG11 GG21